esp@cenet document view

第十頁,共丁頁

MODULATOR AND MODULATION METHOD THEREFOR, DEMODULATOR AND DEMODULATION METHOD THEREFOR AND SERVING MEDIUM

Publication number: JP11177430 Publication date:

1999-07-02

Inventor:

NAKAGAWA TOSHIYUKI

Applicant:

SONY CORP

Classification:

- international:

G11B20/14; H03M7/14; H04L25/49;

G11B20/14; H03M7/14; H04L25/49; (IPC1-

7): H03M7/14; G11B20/14; H04L25/49

- european:

(.....)

Application number: JP19970339756 19971210 Priority number(s): JP19970339756 19971210

Report a data error here

: 1

Abstract of JP11177430

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct DSV control by restraining the degree of redundancy to a required minimum. SOLUTION: An inter-block DSV calculation section 12 divides a code string into each block and applies NRZI processing to the result and calculates the block DSV by summing each block with a level '1' as +1 and with a level '0' as -1. Results of the block DSV and those of DSV accumulated so far are compared and whether or each block is to be inverted is decided so as to decrease the sum of the both. A DSV bit insert section 14 inserts a DSV-bit of 1 bit or 2 bits to a code string according to a prescribed rule, depending on the decision whether the block is to be inverted or non-inverted.

| | | , à 1012 m | | · · · · · | *** * * | 1 |
|-----|--------|------------|---|-----------|---------------------------|------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | İ |
| | | | | | | |
| | | | | | | Ì |
| | | | | | • | i |
| | | | | | | |
| | ; , | | | | | |
| į | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | i |
| | | | | | | į |
| | | | | | | 1 |
| j | | | | | | İ |
| ; | | | | | | ٠-; |
| : | | | | | | |
| ; | | | · | | | İ |
| | | | | | | 1 |
| | | | | | | , |
| | | | | | | |
| | | | | | | İ |
| | | | | | | |
| ; | | | | | | |
| : | | | | | | |
| | | | | | | - |
| • | | | | | | į |
| - ! | | | | | | : |
| I | | | | | 1 - 1 & Frederic m. 6 & 1 | . j |

| | Data supplied from the e | <i>sp(ā)cenet</i> databasc - | Worldwide |
|--|--------------------------|------------------------------|-----------|
| And the second of the second o | | | |

atto://mneweb.naipo.com/NPCFS/DOCMANG/OTHERS/OTHERS/IPN TO 华鲁图4年11 377430 CF079.11TM 2006/10/25 PAGE 6/38 * RCVD AT 10/30/2006 3:00:50 AM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-2/16 * DNIS:2738300 * CSID:17039974517 * DURATION (mm-ss):16-24

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公別番号

特開平11-177430

(43)公開日 平成11年(1999)7月2日

| (51) Int.(1.* | | 撤別部 刊 | F۱ | | |
|---------------|-------|------------------|------|-------|------|
| HO3M | 7/14 | • | H03M | 7/14 | В |
| G11B | 20/14 | 341 | G11B | 20/14 | 341A |
| H04L | 25/49 | | RO4L | 25/49 | A |

特査請求 水酵泉 崩泉項の数37 〇L (全 33 頁)

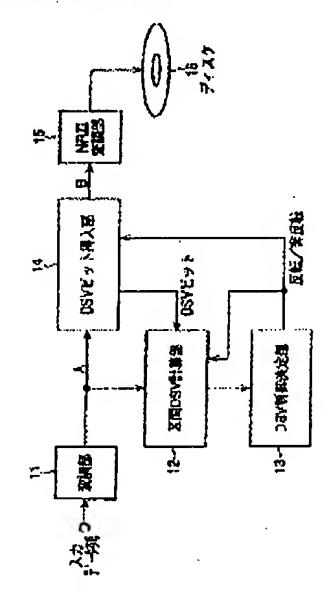
| (21)出版海号 | 特觀平9~339756 | (71) 出顧人 | 000002185 ソニー株式会社 |
|----------|------------------|----------|--|
| (22) 出版日 | 平服9年(1997)12月10日 | (72) 光明賞 | 東京都品川区北島川6丁肖7县35号 中川 俊之 東京都岛川区北岛川6丁肖7番35号 ソニ |
| | | (74)代理人 | 一株式会社内 弁理士 都本 發雄 |

(54) 【発明の名称】 変調装置および変調力法、復調装置および復調力法、旅びに提供媒体

(57)【製約】

【課題】 先長度を必要最小限に抑えてDSV制御を行う。

【解決手段】 区間DSV計算部12は、符号列を各区間に分割してNRZI化し、"1"を+1、"0"を-1として加算して区間DSVを計算する。DSVビット決定部13 は、医間DSVの結果と、それまでの果種DSVの結果を比較し、両者の加算値が小さくなるように、区間DSVを反転するか、そのまま非反転とするかを決定する。DSVビット挿入部14は、反転が非反転かの決定に対応して、2 ビットまたは1ビットのDSVビットを、所定の規則に従って符号列に挿入する。



* . .

|特別平11-177430

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続する。1"の間に、最小では個、最 大でk個の"0″が挿入される風上符号列に対して、所 定の長さのDSVビットを所定の区間毎位加入し、前記DSV ビットが挿入されたチャネルビット列を変調する変調装 遺において、前記RLL符号列を所定の区間に区切り、区 間DSYと、それまでの緊横ISYを計算する計算手段と、 前記区間DSVと前記媒額OSYの加算値がOに近づくよう に、前記区BIDSVを反動させるか、またはそのまま非反 転とするかを決定する決定手段と、

前記決定手段による、反転または非反転の決定に対応し て、少なくとも2種類のビット数の前記DSYビットのう **ち所定のものを、所定の規則に従って前額用は符号列に** 挿入する挿入手段とを備えることを特徴とする変調技 ₩.

【語求項2】 前記RLL符号列の最小ランコは1である ことを特徴とする請求項1に記載の変調装置。

【諸水項3】 前記挿入手段は、挿入する前記DSVビッ トを、前記計算手段により区切られた前の区間の前記配 L符号列の、最後の少なくとも1ビットを参照して決定 する。ことを特徴とする語彙項1に記載の変調製置。

【語求項4】 前記揮入手段は、挿入する前記DSVビッ トを、前記区間DSVを非反転とするとき 1 じットとし、 **反転とするとき 2 ビットとすることを特徴とする語求項** 1に記載の登録装置。

【論义項写】 前記挿入手段は、前記区間DSVを非反転 とする場合に挿入する1ビットの前記DSVビットを" ①"とすることを特徴とする請求明4に記載の窓調装

【翻求項6】 前記挿入手段は、前記区間ISVを反転と する場合に揮入する2ピットの前部DSVビットを1.1 O"または"OI"とすることを特徴とする諸求項4に 記載の決調装置。

【請求棋?】 前記挿入手段は、"10"または"0 1"の前記057ビットのいずれを挿入するかを、前記計 算手段により区切られた前の区間の前記即に符号列の。 最後の1ビットを参照して決定することを特徴とする話 水項もに計域の変調を凝。

【請求項8】 前記挿入手段は、最後の1ビットが" 0"のとき前記DSVビットを"10"とし、最後の1ビ ットが"1"のとき前記DSVビットを"01"とするこ とを特徴とする請求項でに記載の変調装置。

【讃求項の】「前記揮入手段は、前記DSVビットを揮入」 するとき、前記RUI、符号列の最小ランはものまま守り、 最大ランは(ヒート)に増加することを許裕することを 特徴とする請求項1に記載の変調装置。

【請求項10】 連続する" 」"の間は、酸小では個、 放大でk個の" O"が挿入されるNL符号列に対して、 所是の長さのDSVビットを所定の区間毎に押入し、前部の SVビットが挿入されたチャネルビット列を変調する変調 50 と判定し、続く2ビットが、10°ならば反転のDSVビ

方法において、

削制即し符号列を所定の区間に区切り、区間DSVと、それ。 までの果積DSVを計算する計算ステップと、

前記式問DSVと前記集積BSVの加算値が0に近づくよう に、前記区間BSVを反転させるか、またはそのまま非反 **転とするかを決定する決定ステップと、**

前記決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応 して、少なくとも2種類のビット数の前記DSVビットの うちの所定のものを、所定の規則に従って前記RLL符号。

10 列に押入する挿入ステップとを備えることを特徴とする 变调方法。

【翻求項11】 連続する"し"の間に、最小では個、 設大でk個の"O"が挿入されるBL符号列に対して、 所定の長さのDSVビットを所定の区間毎に採入し、前記D SVビットが挿入されたチャネルビット列を変調する変調 装置に使用するコンピュータブログラムであって、 前部Rは特号列をJが定の区間に区切り、区間DSVと、それ までの契税USVを計算する計算ステップと、

前記区間DSVと前記累積DSVの加算低がりに近づくよう 20 に、前記区間IBVを反転させるか、またはそのまま非反 載とするかを決定する決定ステップと、

前紀決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応 して、少なくとも2種類のビット数の商記DSVビットの うちの所定のものを、所定の規則に従って前記BL科学 列に挿入する挿入ステップとを備えるコンピュータプロ グラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【語求項12】 新定の長さのDSVビットが所定の区間 毎に挿入された、連続する" 1"の間に、段小で4個、 最大で k 儘の" O" が挿入された��い符号列を変調して 生成された変調符号を復調する復調器質において、

変調された前記変調符号を復調する復調手段と、 前記復調手段により復調され、出力された符号列から除 去する前記DSVビットを、少なくとも2種類のビット数 のBSYビットを用いて判定する判別手段と、

前記判定手段が判定した前記DSVビットを、所定の規則 に従って前配符号列から除去する除去手段とを備えるこ とを物徴とする何跳聴習。

【請求項13】 前記配し符号の最小ランはは1である ことを特徴とする請求項12に配戦の復調裝御。

40 【請求項14】 前記判定手段は、除去する前記DSVビ ットを、少なくとも、前龍区間の最終の1ピット、およ びその次の2ピットの、合計3ピットを参照して判定す ることと特徴とする語彙項12に記載の復調装置。

【請求項」5】 前記判定手段は、除去する前記DSVビ ットを、その直前のビットが" 0 " か" 1 " かで区別す ることを特徴とする請求項12に記載の役割装置。

【請求項16】 前記判定手段は、前記区間の許特別の 最後のビットが"0~のとき、続くるビットが"00" または"O1"ならば非反転のDSVビットが挿入された

(3)

.

ットが挿入されたと判定することを特徴とする請求項1.5に記載の復調装置。

【請求項17】 前記泮配手段は、前記18間の符号列の 税後のビットが"1"のとき、続く2ビットが"00" ならば非反転のDSVビットが挿入されたと判定し、続く 2ビットが"01"ならば反転のDSVビットが挿入され たと判定することを特徴とする請求項15に記載の復調 装置。

【請求項18】 前記判定手段は、非反転のDSVビットとして1ビットが、反転のDSVビットとして2ビットが 押入されたとみなして、前記のVビットを除去する判定 を行うことを特徴とする請求項12に記載の復調装置。 【請求項19】 所定の長さのBSVビットが所定の区間 毎に揮入された、連続する"1"の間に、最小でも個、 最大では個の"0"が挿入された阻し符号列を接調して 生成された変調符号を復調する復調方法において、 変調された前記変調符号を復調する復調ステップと、 前記復調ステップで復調され、出力された符号列から除 去する前記DSVビットを、少なくとも2種類のビット数 のDSVビットを用いて判定する判定ステップと、 前記判定ステップで判定した前記DSVビットを、所定の

【請求項20】 所定の長さの度Vビットが所定の区間 毎に挿入された、連続する"1"の間に、最小では関し 最大で以供の"0"が挿入されたRII等号列を変調して 生成された変調符号を復調する復調装置に使用するコン ビュータブログラムであって、

規則に従って前記特号列から除去する除法ステップとを

備えることを特徴とする復調方法。

前記判定ステップで判定した前記DSVビットを、所定の 規則に従って前記符号列から除去する除去ステップとを 備えるコンピュータグログラムを提供することを特徴と する提供媒体。

【請求項21】 連続する" 1"の間に、最小では個、 競大でk個の" 0"が挿入されたMLI符号列に対して、 所定の長さのDSVビットを所定の区間毎に挿入し、前記D SVビットが挿入されたチャネルビット列を変調する変調 40 装置において、

前記の1等号列を所定の採問に区切り、区間のSVと、それまでの異種DSVを計算する計算手段と、

前記計算手段が計算した結果に対応して、前記区間DSVと前記県積DSVの加算値がOに近づくように、前記区間DSVを反転させるか、またはそのまま非反転とするかを決定する決定手段と、

前記決定手段による、前記反転または非反転の決定に対応して、dビットのビット数の前記DSVビットを、所定の規則に従って前記BLL符号列に揮入する挿入手段とを

備えることを特徴とする変調製商。

【語求項22】 前記RLL符号の最小ランコは1であることを特徴とする語求項21に記載の発調装置。

【請求項23】 前記挿入手段は、前記DSVビットを挿入する場合に、前記計算手段により区切られた前の区間の前記配上符号列の最後の1 ビット、およびその次の2 ビットの、合計3 ビットを参照することを特徴とする請求項21に記載の変調装置。

【請求項24】 前記挿入手段は、非反駁の場合に、挿10 入する前記BSVビットを"0"とすることを特徴とする。 請求項21に記載の変調裝置。

【請求項25】 前記挿入手段は、反転の場合に、DSV 側師により最小ランが守られるときは、前記USVビット を"1"とすることを特徴とする請求項21に記載の変 調製器。

【請求項26】 前記挿入手限により前記DSVビットが 挿入されるとき、前記計算手段により区切られた前の区間の前記BLL符号列の最後の1 ピット、または前記計算 手段により区切られた後の区間の符号列の最初の1 ピッ 20 トを、"0"から"1"に変換する変換手段をさらに備 えることを特徴とする請求項21に記載の必調装置、 【請求項27】 前記挿入手段は、反転の場合に、DSV 別卸により最小ランが守られないとさば、最小ランを守 ることを優先して前記DSVビットを"0"として挿入 し、

前記変換手段は、前記DSVビットが挿入された特号列に 対し、DSV制御による反転を行うために、前記計算手段 により区切られた前の区間の前記配L符号列の最後の1 ビット、またはその2つ後の1ビットのどちらか一方 を"1"に変換することを特徴とする前求項26に記載 の変調装置。

【語求項2月】 前記挿入手段は、前記DSVビットを挿入するとき、前記RLA符号の最小ランはdのまま守り、最大ランは(k+1)に増加することを許容することを特徴とする語求項21に記載の変調製造。

【請求項29】 連続する"1"の間に、最小では個、 遊大でに個の"0"が挿入された同心符号列に対して、 所定の長さのDSVビットを所定の区間毎に挿入し、単個D SVビットが挿入されたチャネルビット列を変調する変調 方法において、

前記IILL符号列を所定の区間に区切り、区間IXVと、それまでの緊張IXVを計算する計算ステップと、

前記区間DSVと前記屋積DSVの加賀値がりに近づくように、前記区間DSVを反転させるか、またはその主ま非反転とするかを決定する決定ステップと、

前記決定ステップでの、反転または非反転の秩定に対応して、ロビットのビット数の前部DSVビットを、所定の規則に従って前記RU、符号列に押入する種人ステップとを備えることを特徴とする接調方法。

50 【請求項30】 連続する"1"の間に、最小で d個。

(4)

特別平11 177430

最大でk個の"O"が挿入されたBLL符号列に対して、 所定の長さのDSVビットを所定の区間毎に挿入し、前記D SVビットが挿入されたチャネルビット列を変調する登訓 - 乾盥に使用するコンピュータプログラムであって、 前記明は谷牙列を所定の区間に区切り、区間DSVに、それ までの緊閉DSVを計算する計算ステップと、

前記区間DSVと前記架積DSVの加算値が O に近づくよう に、前記区間DSVを反転させるか、またはそのまま非反 転とするかを決定する決定ステップと。

前記決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応 10 して、ほピットのピット数の蒔記DSVピットを、所定の。 規則に従って前記はは特号列に挿入する挿入ステップと を備えるコンピュータブログラムを提供することを特徴 とする提供媒体。

【詩求項31】 所定の得さのDSVビットが所定の限間 毎に挿入された。連続する"1"の間に、最小でも個、 設人でK個の"O"が挿入されたRLL符号列を変調して 生成された変調符号を復調する復調装置において、 変調された前記変調符号を復調する復調手段と、

前記復調手段により復期され、出力された符号列から除 20 し、特に、データを伝送したり記録媒体に記録する際 去する前記DSVビットを、オビットのビット数のDSVビッ トを用いて判定する判定手段と、

前記判定手段が判定した前記DSYビットを、所定の規則 に従って前記符号列から除去する除去手段とを備えるこ とを特徴とする復調装置。

【請求項32】 前記配紙等の展小ランはは1である ことを特徴とする請求項3」に記載の復調機能。

【語求項33】 前記判定手段は、除去する前記DSYビ ットを、少なくとも、補記は間の符号列の敵後の1ビッ 判定することを特徴とする誘求項31に記載の復制数 **#**

【韵永窺34】 斯記判定手段は、前記BSVビットを除 去するとき、前記区間の最後から2つ後の1ビットを除 大するよう物定することを特徴とする語求項31に記載 の復調装置。

【請求項33】 前記DSVヒットを除去するとき、前記D SV制御を行った区間の符号列の最後のビットと、その2 上が後のビットの両方が"1"であるとき、どちらかの" 特徴とする諸求項31に記載の復調装置。

【請求項36】 所定の長さのBSVビットが所定の区間 毎に挿入された、連続する"1"の間に、最小では間、 最大でに個の"O"が挿入されたBLA等号列を変調して 生成された契調符号を被調する複調方法において、

変調された前記登勘符号を復調する復調ステップと、 前記復調ステップで復調され、出力された特写列から除 去する前記DSVビットを、オピットのビット数のDSVビッ トを用いて判定する判定ステップと、

規則に従って前記符号列から除去する除去ステップとを 備えることを特徴とする程調力法。

【請求項37】 所定の長さのDSVビットが所定の区間 毎に挿入された、連続する"1"の間に、設小では間、 最大でk個の"0"が挿入された四、符号列を変調して 生成された変調許ヲを復調する復調装置に使用するコン ゼュータプログラムであって、

変調された前記変調符号を復調する復調ステップと、 商記復調ステップで復調され、出力された符号列から除 失する前記DSVビットを、オピットのビット数のDSVビッ 上を用いて判定する判定ステップと、

前記判定ステップで判定した前記BSVビットを、防定の 規則に従って前記符号例から除去する除去ステップとを 備えるコンピュータアログラムを提供することを特徴と する提供媒体。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の展する技術分野】本発明は、変調設置および変 割方法、復調装置および復調方法、並びに提供媒体に関 に、在3名や記録に適した必調を施した変調符号のDSV を、より少数のDSVビットにさせることを可能にする変 調装置および変調方法、復調装置および復調力法、並び に提供媒体に関する。

[0002]

【経来の技術】データを伝送したり、または例えば磁気 ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の記録媒体に データを記録する際に、伝送や記録に適するようにデー タの変調が行われる。このような変調の1つとしてブロ ト」およびその次の2ビットの合計3ビットを参照して 30 ック符号が知られている。このブロック符号は、データ 列をm×iビットからなる単位(以下データ語という) にプロック化し、このデータ語を適当な符号則に従って n×iビットからなる符号話に変換するものである。そ して主ニーのときには固定長符号となり、また主が複数 個選べるとき、すなわちしが1以上で最大の主である主 mixートで変換したときには可変具符号となる。このブ ロック行号化された符号は可変異符号(d, k;m. 血; ャ)と表す。

【0003】ここで:は約束及といい、i maxはrとな 1"を"0"に変換する変換手段をさらに備えることを 40 る(以下最大拘束長すという)。また日は同一シンボル の最小連続個数、すなわち例えば0の最小ランを示し、 kは同一シンボルの最大連続個数、すなわち例えば0の 最大ランを示している。

> 【0004】ところで上記のようにして得られる可愛長 特号について、例えば光ディスクや光磁気ディスク等に データを記録する場合、コンパクトディスクやミニディ スク等では可変長符号から、"1"を反転し、"0"を 無反転するNICI (Non Returnto Zero Inverted)変調を行 い、NR/J変調された可変長符号(以下記録波形列とい

前記判定ステップで判定した前記DSVビットを、所定の 50 う)に基づき記録を行っている。また他にも1SD規格の

光磁気ディスクのように、記録変調したビット列を、MC **知愛測を行なわずにそのまま記録を行なうシステムもあ** 為.

7

【0005】記録波形列の最小反転問題をTainとし、 最大反転開隔をTimaxとするとき、線域方向に高速接記 鍵を行うためには、最小反版開防 Tainは長い方が、す なわち最小ランコは大きい方が良く、またクロックの再 生の面からは、最大反転間隔Timxは短いほうが、すな わち最大ラントは小さい方が望まして、種々の寮調方法 が提案されている。

【0006】具体的には、例えば光ディスク、磁気ディ スク、又は光磁気ディスク等において提案されている変 調方式として、可変長RLL(Run Length Limited) (1-7)、間定長RLL(1-7)、そして可変長であるRLL -(2-7)などがある。

【0007】可変長RLL(1…7)特号の変換デーブル・ は例えば以下の通りである。

[0008]

<おコン RLL (1, 7; 2, 3; 2) ゲータ 符号] = 1 1 1 00% 010 10 01 10x 1=2 0011 000 00x 0010 000 010 0001 100 00x 0000 100 010

【0009】ここで変換ゲーブル内の記号をは、次に続 続くチャネルビットが1であるときに0とされる。拘束 兵下はってある。

【0010】可変展出し(1・7)のパラメータは (1、7:2,3:2)であり、配録被形列のビット間 脳を子とすると、最小反転問題子minは2(ニュー1) Tとなる。これはデータ列のビット間隔をTradataとする と、最小反転階略Twinは1.33(--(2/3)× 2) Tdataとなる。また最大反転間陥Tmaxは8个 (5.33 Tdata) である。さらに検出銘帽Twは(m /n)×Tで表され、その顔は0.67(=2/3)T 40 となる。

【0011】記録媒体への記録および、データの伝送の 際には、各媒体(伝送)に返した符号化変調が行われる が、これら変調符号に直流成分が含まれていると、たと えばディスク装置のサーボの制御におけるトラッキング エラーなどの、各種のエラー信号に変動が生じ易くなっ たり、あるいはジッターが発生し易くなったりする。従 って、画流成分はなるべく含まない方が良い。

【0012】ところで、上記した、可変疑眈し(1十

ていない。DSVとは、チャネルヒット列をMZT化し(す なわちレベル符号化し)、そのビット列(データのシン ボル)の" 1"を+1、"0"を一1として、符号を加 算していったときの、その総和を意味する。DSVは符号 一週の直流成分の日安となり、DSVの絶対値を小さくする。 ことは、ビット列の面流成分を抑制することになる。DS Y開御とは、959の絶対値を小さくするために、ビット列。 を反散させるか、または反転させないように制御するこ とを意味する。また、このと含便用(例えば、チャネル 10 ビット列に挿入)されるビットをWV制御ビット(以 下、DSVビットという)という。

【0013】そこで例えば、この挿入されるBSVビット のピット数を、

2×(d+1)

すなわちせ=1の場合では、2×(1+1)=4ビット としたとき、任意の問題において、最小ランおよび最大 ランを守ることができ、かつ反転または非反転の制御も 可能な総念なDSY制御ができる。

【0014】しかしながら、挿入されるDSYビットは、 20 基本的には冗段ビットである。従って符号変換の効率か ち考えれば、DSVビットのピット数はなるべく少ない方 が良い。

【OO15】そこで、例えばDSVビットのビット数を、 $1 \times (d+1)$

すなわちは=1の場合では、1×(1+1)=2ビット としたとき、任意の開闢において、反転または非反転の 側即も可能な完全なOSV制御ができる。

【0016】ただしこのとき、最小ランは守られるが、 最大ランは大きくなり、(k+2)となる。符号例にお くチャネルビットが0であるときにまとされ、また次に 30 いては、最小ランは必ず等る必要があるが、最大ランに ついてほその限りではない。場合によっては最大ランを 破るパターンを同期信号は用いるフォーマットも存在す る。例えば、DVD(Digital Video Disc)のEFH(Eight to Fourteen Modulation)プラスは、最大ランが11Tだっ が、フォーマットの都合上147を許している。

[0017]

【発明が解決しようとする課題】以上のように、RLL符 母のうちの、DSV制御の毒感されていないRLL(1、7) 符号のような符号は、、上記の様な資流成分によるエラー が発生する等の強れがあるので、DSV開御を行う必要が ある。

【0018】その場合、冗長度を抑制するため、挿入す るBSVビットのビット数をできるだけ減らす必要がある のだが、正記のように、

 $1 \times (d+1)$

すなわちは、1の場合では、1×(1+1)-2ピット としたとき、任意の間隔において、反戦と非反射の制御 も可能な完全なDSV制御が可能である。しかしながら、 冗長度をさらに抑制するため、DSVビットのビット数を 7)テーブルは、DSV(Digital Sum Value)制御が行われた 50 さらに減らして、

特開平11-177430

(6)

 $1 \times (d)$

とした場合、任意の間隔において完全なGV関値を行う ことはできなくなる。すなわち最小ランを守るために、 DSV制御による反転を行うことが出来ない場合が生じる 課題があった。

9

【0019】本発明はこのような状況に鑑みてなされた ものであり、例えば、DSV制御が考慮されていないRLL符 母に対して、最小ランを守りながら、必要最小限のビッ 上数のDSVビットで完全なDSV制御を行うことを可能にす るものである。

【0020】ただしそのとき、最小ランを守りながら05 V制御を行うことを優先するため、ときには完全なISV制 御を行えない場合も生じるが、本発明は、その条件下 で、できる限りのDSV制御を行うことを可能にするもの。 である。

100311

【課題を解決するための手段】請求明1に記載の変調義 競は、WL符号列を所定の区間に区切り、区間ISVと、そ れまでの累積DSVを計算する計算手段と、区間DSVと累積 か、またはそのまま非反転とするかを決定する決定手段 と、決定手段による、反転または非反転の決定に対応し て、少なくとも2種類のビット数のDSVビットのうちの 所定のものを、所定の規則に従ってRLL符号列に挿入す る挿入手段と左備えることを特徴とする。

【0022】論取項10に記載の変調方法は、8日特号 列を所定の区間に区切り、区間ISVと、それまでの累積D SVを計算する計算ステップと、区間DSVと累積DSVの加算 値がOに近づくように、区間DSYを反転させるか、また はそのまま非反転とするかを決定する決定ステップと、 決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応し て、少なくとも2種類のビット数のBSVビットのうちの 所定のものを、所定の規則に従って印工符号列に揮入す る柳入ステップとを備えることを特徴とする。

【0023】請求項11に記載の提供媒体は、RLI特等 列を所定の区間に区切り、区間OSVと、それまでの異額D SVを計算する計算ステップと、区間DSVと累積DSVの加算 値がOに近づくように、区間ISVを反転させるか、また はそのまま非反叛とするかを決定する決定ステップと、 決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応し て、少なくとも2種類のビット数のDSVビットのうちの 所定のものを、所定の規則に従ってRIL符号列に挿入す る様人ステップとを備えるコンピュータブログラムを提 供することを特徴とする。

【0024】請求項12に記載の復調裝置は、逸調され た変調符号を複調する復調手段と、復調手段により復調 され、出力された符号列から除去する95Vビットを、少 なくとも2種類のビット数のDSYビットを用いて判定す る判定手段と、判定手段が判定したDSVビットを、所定 の規則に従って特号列から除去する除去手段とを備える。30 ことを特徴とする。

【0025】請求項19に記載の復調方法は、変調され た楽調符号を展測する復調ステップと、提測ステップで 復調され、出力された符号列から除去するOSVビット を、少なくともお種類のビット数のKSVビットを用いて 判定する判定ステップと、判定ステップで判定したDSV ビットを、所定の規則に従って符号列から除去する除去 ステップとを備えることを特徴とする。

1. 0

【0026】請求項20に記載の提供媒体は、変調され 10 た製鋼符号を復調する機調ステップと、復調ステップで 慌調され、出力された符号列から除去するDSVビット を、少なくとも2種類のビット数のUSVビットを用いて 判定する判定ステップと、判定ステップで判定したDSV ビットを、所定の規則に従って符号列から除去する除去 ステップとを備えるコンピュークプログラムを提供する ことを特徴とする。

【0027】静水項21に記載の変調装画は、肌時等

列を所定の区間に区切り、区間DSVと、それまでの累積D SVを計算する計算手段と、区間DSVと最積DSVの加算値が DSVの加特値がOに近づくように、区間DSVを反転させる。20 Oに近づくように、区間DSVを反転させるか、またはそ のまま非反転とするかを決定する決定手段と、決定手段 による、反転または非反転の決定に対応して、ロビット のビット数のISVビットを、所定の規則に従って印見符号 列に押入する挿入手段とを備えることを特徴とする。 【0028】 翻求項29に記載の楽測方法は、附上符号 列を所定の区間に区切り、区間DSVと、それまでの異種D SVを計算する計算ステップと、区間DSVと果板DSVの加算 確がOに近づくように、区間DSVを反転させるか、また はそのまま非反転とするかを決定する決定ステップと。 30 決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応し て、ロビットのビット数の前記OSVビットを、所定の規 則に従ってRL符号列に揮入する挿人ステップとを備え

> ることを特徴とする。 【ロロ29】請求項30に記載の提供媒体は、RLL符号 列を所定の区間に区切り、区間DSVと、それまでの累積D SVを引急する計算ステップと、区間DSVと累積DSVの加算 遊がOに近づくように、区間DEVを反転させるか、また はそのまま非反転とするかを決定する決定ステップと、 決定ステップでの、反転または非反転の決定に対応し 40 で、オピットのピット数のDSVビットを、所定の規則に 従ってRLL符号列に挿入する挿入ステップとを備えるコ ンピュータプログラムを提供することを特徴とする。 【0030】翻張項31に記載の復調装置は、要調され 大変調符号を復調する復調手段と、復調手段により復調 され、出力された符号列から除去するDSVビットを、d ピットのピット数のDSVビットを用いて判定する判定手 段と、判定手段が判定したDSVビットを、所定の規則に 従って符号列から除去する除去手段とを備えることを特 徴とする。

【0031】請求買36は記載の復調方法は、変調され

特開平11 177430

(7)

12

た変調符号を復調する復調ステップと、復調ステップで 復調され、出力された特号列から除去するDSVビット を、ロビットのビット数のDSVビットを用いて判定する 判定ステップと、判定ステップで判定したDSVビット を、所定の規則に従って符号列から除去する除去ステッ アとを備えることを特徴とする。

1 1

【0032】請求項37に記載の提供媒体は、変調された変調符号を復調する復調ステップと、報調ステップで復調され、出力された符号列から除去するISVビットを、ヨビットのビット数のDSVビットを用いて判定する判定ステップと、判定ステップで判定したDGVビットを、所定の規則に従って符号列から除去する除去ステップとを備えるコンピュータブログラムを提供することを特徴とする。

【0033】 請求項1に記載の変調装置、請求項10に 記載の変調方法、および請求項11に記載の提供媒体に おいては、HL特号列が所定の図面に区切られ、区間DSV と、それまでの緊積ISVが計算され、区間DSVと緊積ISV の加算値が0に近づくように、採置DSVを反転させる か、またはそのまま非反転とするかが決定され、少なく の とも2種類のビット数のDSVビットのうちの所定のもの が、所定の規則に従ってRLL特刊例に挿入される。

【0034】請求項12に記載の復興装置、請求項19 に記載の復調方法、および請求項20に記載の提供媒体 においては、変調された変調符号が優調され、復調さ れ、出力された符号列から除去するUSVビットが、少な くとも2種類のビット数のDSVビットを用いて判定さ れ、判定されたDSVビットが、所定の規則に能って符号 列から除去される。

【0035】請求項21に記載の変調装置、請求項29 に記載の変調方法、および請求項30に記載の提供媒体 においては、RLL符号列が所定の区間に区切られ、区間D SVと、それまでの累積DSVが計算され。区間DSVと果積DS Vの加算値がりに近づくように、区間DSVを反應させる か、またはそのまま非反版とするかが決定され、はビットのビット数のDSVビットが、所定の規則に従ってRLL行 号列に挿入される。

【0036】請求項31に記載の復題装置、請求項36 に記載の復識方法、および請求項37に記載の提供媒体 においては、変調された変調符号が復調され、復調さ れ、出力された符号列から除去するDSVビットが、及じ ットのビット数のDSVビットを用いて判定され、判定さ れたDSVビットが、所定の規則に従って符号列から除去 される。

[0037]

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態(但し一例)を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但 50

し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0038】すなわち、請求項1に記載の変調接題は、 風L特号列を所定の採用に区切り、区間でVと、それまで の累積DSVを計算する計算手段(例えば、図1の採問のSV 計算部12)と、採用DSVと累積DSVの加算値が0に近づ くように、区間BSVを反転させるか、またはそのまま非 反転とするかを決定する決定手段(例えば、図1のDSV 制御決定部13)と、決定手段による、反転または非反 10 転の決定に対応して、少なくとも2種類のビット数のDS Vビットのうちの所定のものを、所定の期間に従ってRLL 符号列に挿入する挿入手段(例えば、図1のDSVビット 挿入部14)とを備えることを特徴とする。

【0039】 額求項12に記載の役割装置は、発調された変調符号を復調する復調手段(例えば、図23のMRZI復期部32)と、復調手段により復調され、出力された符号例から除去するDSVビットを、少なくとも2種類のビット数のDSVビットを用いて制定する判定手段(例えば、図23のDSVビット判定部33)と、判定手段が判定したDSVビットを、所定の規則に従って符号列から除去する除去手段(例えば、図23のDSVビット除去部34)とを備えることを特徴とする。

【0040】請求項21に記載の変調装置は、私工符号 列を所定の区間に区切り、区間DSVと、それまでの架積D SVを計算する計算手段(例えば、図13のステップS6-4)と、区間DSVと累積DSVの加算値がりに近づくよう に、区間DSVを反転させるか、またはそのまま非反転と するかを決定する決定手段(例えば、図13のステップ S69)と、決定手段による、反転または非反転の決定 の規則に従って単し符号列に挿入する挿入手段(例えば 図13のステップS70)とを備えることを特徴とす る。

【0041】請求項26に記載の変調該選は、挿入手段により前記的8Vビットが挿入されるとき、計算手段により区切られた前の区間の配し符号列の直前の11ビット、または計算手段により区切られた絵の区間の符号列の直接の1ビットを、"0"から"1"に変換する変換手段(例えば、図1ラのステップS75)をさらに備えることを特徴とする。

【0042】請求項31に記載の復調接置は、変調された変調符号を複調する復調手段(例えば、図23のNRZI復調部32)と、復調手段により復調され、出力された特勢列から除去するDSVビットを、dビットのビット数のDSVビットを用いて判定する判定手段(例えば、図26のステップ5205)と、判定手段が判定したDSVビットを、所定の規則に従って特勢列から除去する降去手段(例えば、図26のステップ5206)とを備えることを特徴とする。

50 【0043】 精東項35に副裁の援調装置は、DSVビッ

(8)

. . .

トを除去するとき、DSV制御を行った区間の符号列の設 後のビットと、その2つ後のビットの両方が"1"であ るとき、どちらかの"1"を"0"に変換する変換手段 (例えば、図26のステップS208)とをさらに備え ることを特徴とする。

13

100441以下、水発明を適用した変調製電および復 到陸置の一笑能の形態について図面を参照しながら説明 する。図1は、水発明を適用した変調装置の要部の回路 構成を示すプロック国である。

の変調符号(例えば BLL(1,7)符号)に変換し、ナモネ ルビット列Aを出力する。区間15V計算部12は、所定 の区間(例えば72ビット毎)にチャネルビット列Aを区 切り、区切られた各区間のチャネルビット列をNRCI化 (レベル符号(k) し、その" 1 "をナ1、" 0 "をー1 として加強し、区間DSVと緊積DSVを計算する。DSV制抑 決定部13は、区間DSYの結果と、それまでの契積DSYを 比較し、区間DSVを反転させるか、またはそのまま非反 転とするかの決定を出力する。反転か非反転かの決定の に供給される。

【0046】DSVピット挿入部14は、DSV制御決定部1 3が決定した反転あるいは非反転の決定の出力をもと に、変調部11より出力されるチャネルビット列Aに対 して、所定の規則に従ってDSVビットを挿入し、チャネ ルピット列BとしてMRZI変調部15に出力する。DSVビ ット挿入部14はまた、区間DSV計算部12にもDSVビッ トを供給する。NHZI変調部15は、DSVビット挿入部1 4からのチャネルピット列目をレベル符号はNEZI変調し て、実際に記録される記録符号列を出力する。このとき 30 らDSV計算を行う。 出力されたレベル符号のDSVは、Oに近づくように制御 されている。すなわち蘆流成分の抑制(またほカット) された記録符号列が得られたことになる。この記録符号 列はディスク16に記録される。

【0047】区面DSV計算部12は、DSV制御決定部13 が決定した反駁または非反駁の決定の出力、およびISV ビット挿入部14からのDSVビットの出力を受け取り (または、DSVビットだけを受け取り、それから反転ま たは非反転を判定するようにしてもよい)、これをもと に、累積DSVを計算し、更新する。更新された累積DSVに 40 対応して、区間はV計算部12、DSV創御決定部13、お よびOSVビット挿入部14は、チャネルビット列Aの総 く符号列に対し、以後、阿様の動作を繰り返す。

【QQ48】図2は、図1の変調装置が行うDSV制御の 例を示す関である。区間DSV計算部12は最初に、符号 化されたチャネルビット列Aを、任意の長さ(ここでは data1, data2, data3それぞれのビット数)の区間に区切 り、MRZI化(レベル符号化)し、実際の記録波形と同様 の形式にする(チャネルビット列っとする)。例えば、 特別化されたチャネルビット列へが

[[001010000010101000] のとき、NRZI化により、チャネルビット列ロは、 F111001111110011111 となる。

14

【0049】区間DSV計算部12は、このレベル符号 (チャネルビット列の)の"1"をナ1、"()"を一1 として、加算を行い、data1, data2の各区間毎に加算す る(DSVを計算する)、data1のDSVがプラスである場 合、もしdata2のDSYがプラスであるときは、DSV制御袂 【0045】変調部11は、入力されたデータ列を所定 10 定部13はDSV制御を反転とする。DSVビット挿入部14 は、DSVビット決定部13の決定に基づき、チャネルビ ット別Aとしてのdata1の後に、反転のDSVビットx1 を 挿入して、チャネルビット列Bとする。逆に、Maa200D SVがマイナスである場合、DSV側岬決定部1 3はDSV制御 を非反転とし、DSVビット挿入部14位、Actalの後に、 非反転のDSVビットx1 を伸入する(図2)。

【0050】また、data1のDSVがマイナスである場合、 もLidata2のDSVがプラスであるときは、DSV制御決定部 1.3はOSV制御を非反転とし、DSVビット挿入部1.4は非 出力は、区間のSV計算部12およびOSVビット挿入部14 20 反転のDSVビットx1を挿入する。逆に、ぬta2のDSYがマ イナスであるときは、DSVI回御決定部13はDSV制御を反 帳とし、DSVビット挿入部14は反転のDSVビットx1を挿 入する(図2).

> 【0051】DSVビットの挿入が完了したら、区間以別計 算部12は、DSVビット挿入部14からISVビットx1の供 船を受け、原程DSVとして、data1、DSVビットx1。およ Wduto20xDSVを計算してそれらの合計を算出する。区間 BSV計算部12はさらに、次の区間はは3(チャネルビッ ト列A)をNBZI化したデータ(チャネルビット列a)か

> 【0052】架積DSV((da.ha1+x1+data2)のDSV)がプラ スの場合、BV開御決定部13は、次の区間Mata3のBSV 針数を行った結果がプラスならばDSV制御を反転とし、 またマイナスならば非反転とし、DSVビット挿入部1.4 はdata2(チャネルビット列A)の後に、反叛または非 反脈のDSVビットx2を排入する。契積DSV ((data1+x)+da la2)のDSV)がマイナスの場合、DSV制御決定部1つは、 次の区間data3のf/SVがマイナスならばDSV開御を反転と し、またプラスならば非反転とし、ISVビット挿入部1 4はdata2(チャネルビット列A)の後に、DSVビットx2 を排入する。

> 【0053】図3は、図3の具体的な例を説明する図で ある。ここでは、区間のSV計算部12が区切る各チャネ ルビット列(data1, data2, data3)それぞれのビット数を 10ビットとする。また、DSVビット挿入部14が挿入 する各DSVビット(x1, x2, x3)について、DSV制御が反転の 場合は"10°または"01°とし、DSV制御が非反阪 の場合は"0"とする。

【0054】区間DSV計算部12は、data1(10010 50 00000),data2(0010100000)をNEZI化 •,

(9)

15

£, (11100000000) & (001100000 O)を得、それぞれのDSVを計算する。その結果、data1 のDSVとしてー4、data2のDSVとして~6が得られる。 【0055】data1,data2ともにDSVがマイナスなので、 DSV制御決定部13は、data2に対するDSV制御を反転と し、この決定をDSVビット挿入部1.4に用力する。DSVビ ット挿入部14は、供給された反転の決定に対応して、 DSVビットx1を"10"とし、これをdata1とdata2の間 に挿入する。data1のNR2I化したデータの最後のビット は"O"であるので、反転のBSVビットx1である"l O"をNRZI化すると"11"になり、DSVは十2とな 為。

【0056】DSV制御決定解 t 3は、data2に対するBSV 制御における炭紙の決定を、区間DSV計算部12に出力 する。#SVビット挿入部14は、DSVビットx1の" 10" を区間ISV計算部12に出力する。

【0057】DSV制御決定部13およびDSVビット挿入部 14からそれぞれ、反転が非反転がの決定、および決定 したDSVビットの供給を受けると、区間DSV計算部12 タの段後のビットは"O"であるので、反転のDSVビッ トx1である" 10 " をNRZ! 化すると" 11" になり、DS Yは12となる。またdata2の区間のYは、反転により、 -6から+6に変化する。以間BSV計算部12は、果積D SV((data1+x1+data2)のDSV)を計算して、

((-4)+(+2)+(+6))=+4を得る。

【10058】採問路給負部12は次に、data2の場合と 周様にして、data3(0001000000)をNRZI化 し(1130000000)を得、これから、区間ISV を計算する。その結果、data3のDSVとして一4を得る。 【0059】DSV制御決定部13は、data3の区間のVで あるー4を、累積DSV ((data1+x1+data2)のDSV)である + 4と比較する。最種IGV((data1+x1+data3)のDSV)が プラスで、data3の区間DSYがマイナスであるので、DSY 制御決定部13は、Mta3に対するIDV制御を非反転と し、この決定を、DSVビット挿入部14に出力する。 【0060】DSVビット挿入部14は、供給された非反 転の決定に対応して、DSVビットx2を"O"とし、これ を挿入する。data2のNRZE化したデータの最後のビット は"1"であるので、非反転のDSVビットX2である" O"をM21化すると"l"になり、DSVはナルとなる。 【0061】DSV制御決定部13は、あb3に対するDSV 制御における非反駁の決定を、区間MSV計算部1.2に出 |力する。DSYビット挿入部14は、DSVビットx2の"| O"|

【0062】DSV制御決定部13およびDSVビット挿入部 14からそれぞれ、反転が非反転かの決定、および決定 したDSVビットの供給を受けると、区間DSV計算部 1/2 は、DSVビットx1を"の"から" 1"にNRZI化する。dat 50。

を図問の紹介部12に出力する(図3)。

16

a2のNRZF化したデータの最後のビットは"1"であるの で、非反転のDSVビットX2である"O"をNRZJ化する と"] "になり、084は 1 1 となる、また、data3の区間 DSVは非反射なので…4のままである。区間DSV計算部 1 2は、累積DSV((いままでの累積DSV+x2+data3)のDSV) を計算して、

((+4)+(+1)+(-4))=+1を得る。

【0063】図4は、図3におけるデータ、NR21デー 10 夕、およびDSVの関係を示す図である。図4を驀照し て、図3で説明したDSV制御により、累積BSY(Galai+d ata2tdata3)のDSV)が、側側砲と制御後でどう変化した かをみると、BV制御前は、

((data)+data2+data3)O)DSV) = (-4) + (-6) +(+4) --- 6

であり、これに、DSVビットx1,x2を挿入することで、DS V制即後は、

((data)+x)+data2+x2+data3)O)DSY) - (-4) + (+2) + (+6) + (+1) + (-4) =+1

は、DSVピットx1をNRZ1化する。data1のNRZ1化したデー 20 となる。よって、DSV制御により、累積DSVが、DSV制御 前の一6から、DSV制御後は十1に変わり、DSVがりに近 づくよう側御されていることが判る。

> 【0064】図5は、区間BSYの極性が、適前のBSYビッ トをNRZI化したビットの値に対応して変化する様子を示 している。すなわち、区間DSV計算部12は、例えばbit 記の区間DSVを引分するには、data2の他に、その政前の 1ピット (DSVビットx1の最後のピット) "O"をNRZE 化した値(NRZI化した値を、以下、NRZI化値という)を 必要とする。なお、各区間のチャネルビット列の町前の 30 ビットをNRZI化した値を、以下、値前レベル値はいう。 data2の区間DSVは、低前レベル値(DSVビットx1の最後 のビットのNRZE化値)が"O"が"1"かで変わってく Z. .

【0065】すなわち、Gala2は、その直前レベル銃 が"O"の場合、そのNRZI化館は"O"でスタートす る。よって、data2の区間DSVは…6になる。これに対し て、直前レベル値が" 1"の場合だと、そのNRZL化値 は"1"でスタートする。よって、data2の区間DSVは、 符号が反転して±6となる。つまり、data2の区間DSV 40 は、直前レベル値が変わることにより、その符号(極 性)が変わる。このことは、data3の区間DSVを計算する 場合、さらにISVビットの区間ISVを計算する場合にも同 紙である。

【DO66】すなわち、チャネルビット列の区間DSVの 計算には、面前レベル値が必要である。このため、区間 DSV計算部1.2は、億前のチャネルビット列の最後のビ ットのNRCI化原を記憶する。

【0067】このようにして、DSV制御により、常に絜 積BSVはりに近づくように制御される。

【0068】以下、本発明を適用した愛調装置が、4m

• ,

(10)

特闘平11-177430

17

1における、1ピットまたは2ピットの2種類のBSVビ ットを挿入する場合の具体例を説明する。図6は図2に 対応する。この例においては、72ビットが主席間とさ れ、72ピット毎にDSVビットが挿入される。DSVビット 挿入部14は、72ピット毎に挿入するDSYピットを、 非反転の時は1ビット、反転の時は2ビットとし、これ を挿入する。なおこのとき、DSVビット挿入部14は、D SVビットの酒前の1ピットを参照してDSVビットを決定 する.

2ビットの2種類のDSVビットを挿入する場合の動作を 図7のフローチャートを参照して説明する。

【0070】最初にステップS1はおいて、区間のWift - 無綿12は、変調部11より供給されるチャネルビット 列本の特号をNICIT化する。区間DSV計算部1.2はステッ プS2で、NRZI化された符号のビット数をカウントす。 る。区間DSV計算部12はステップS3で、符号のビッ ト数が72ビットに達したか否かの特定を行う。カウン トした符号のビット数が72ビットに違していないと判 定された場合、区間ISV計算部12ほステップS1に戻 20 において、挿入するDSVビットの直前のビットが" り、カウントしたピットの数が72ピットに達するまで 回線の動作を繰り返す。カウント値が72ビットに送し、
 たと判定された場合、区間INSV計算部12はステップS 4に進み、この72ビットのDSV(区間DSV)を計算す **\$.**

【0071】区間の紹育部12はステップS5で、区 間が、区間DSVを計算した最初の区間が行かの判定を行 う。最初の区間であると判定された場合は、ステップS らに進み、区間DSV計算部1.2は累積DSVを計算する(い まの場合、最初の区間であるので、区間DSYがそのまま 累積DSVとされる)。区間DSV計算部12はステップ87 で、NRスロデータの区間の最後のビットをIBIに前着す る。区間ISV計算部12はステップS8で、区間の最後 のエッジデータ(NR21化される前のデータ)を、NICIデ 一夕(の区間の服後のビット)とは別に記憶する。区間 "の敵後のビット(エッジビット)は、DSVビットとし て"01″または~10″のいずれを挿入するかの判定 (ステップS11)に用いられる。区間DSV計算部上2 はその後、ステップS1に残り、関係の動作をもう1度 繰り返す。

【0072】第2番目の72ピットのデータ(図6の体 ta2)の区間でステップS5に到途したとき、すなわ ち、最初の区間(図6のfatral)ではないと判定され る。このとき、ステップS9に進み、DSV制御決定部1 3は、区間DSVと発養DSVの符号が同一が行かの判定を主 う。すなわち、DSV制御を反脈とするか、非反転とする カの判定を行い、反転が非反射かの決定を、DSVビット 挿入部14に出力する。

【0073】区間ISYと累積ISYの符号が同一ではないと 判定された(DSV制御を非反航とする)場合は、ステッ

18 プS10に進み、DSVビット抑入部14は、DSV制酸決定 部13から供給された非反駁の決定に基づき、非反駁の DSVビット (1ビット) として"O"をあね2の区間の向 前に挿入する。区間DSVと累積DSVの符号が同一であると 判定された(1837制御を反転とする)場合は、ステップ。 11に進み、DSVビット挿入部14は、DSV制御決定部 J 3から供給された反転の決定に基づき。

適前の区間のデ 一夕(エッジデータ)の最後のビット(ステップs8で 記憶したビット)が"1"が否かの判定を行う、最後の 【0069】以下、図1の変調装置の、1ビットまたは 10 ビットが"1"であると判定された場合は、ステップS 12に進み、DSVビット挿入部14は、最小ランを守る。 ため、反駁のDSVビット(2ビット)として"OI"をd ata2の区間の直前に挿入する。

> 【0074】最後のビットが"1"ではない("0"で ある)と判定された場合は、ステップS13に進み。DS Vビット挿人部14は、反転のDSVビットとして"10" をdata2の区間の直前に挿入する。この場合、挿入ビッ 下は"01"であっても最小ランは守られ、不都合は生 じない。しかし、例えばステップS10の非反転の場合 0"、直後のビットが"1"で、その間に"0"を挿入 したとする。この場合、ビット挿入後の紀列は"〇〇 1"となり、ステップS 1 3で"01"を挿入した場合 と区別がつかなくなる。そうなると、彼に述べるが、以 V ピットを除去することが困難になるので、これを防ぐ ためは、DSVビット挿入部14は、ここでは"10"の みを選択する。

【UU75】図8は、GV刷御による、ビット配列の変 化を示す図である。 30 【0076】すなわち、JSV制御を行う前のピット配列 として、前の区間の値前の1ピット、およびその次のビ

ットの組み合わせは、上の図に示すように、(り、 0)、(1,0)または(0,1)の3頭りある ((1、1)はd=1の規則に進度するので存在しな い)。非反転の場合は、(0,0)、(1,0)または (O, 1)のすべての場合において O"が挿入され、 進前の1ビット、抑入されたDSVビット、15よびその進 後の1ビットは、(0.0.0), (1,0,0)また は(ロ、ロ、1)のような配列になる。反転の場合は、

40 (0,0)および(0,1)の場合に"10"が、 (1,0)の場合は"01"が挿入される。そして、面 前の1ピット、挿入されたDSVピット、およびその直後。 の1世ットは、(0, 10, 0)、(1, 01, 0)ま たは(0,10.1)のような配列になる。

【0077】DSY開御決定部13は、ステップS9で行 った、反転が非反転かの決定を、区間DSV計算部上でに 出力する。また、DSVビット挿入部14は、ステップS 10、ステップS12、またはステップS13において 決定したDSVビットを区別DSV計算部12に出力する。DS 50 V制御決定部13およびDSVビット挿入部14からそれぞ •.

(11)

特開平11 177430

19

れ、反転が非反転かの決定、および決定したISVビット を受けると、区間DSV計算部12は、ステップS14 で、今回の区間を包含する異様DSVを計算し、更新す る。

【0078】ステップS15において、区間ISV計算部 12、JSV制砂決定部13、およびJSVビット挿入部14 は、データが終了したか否かの判定を行う。処理するデ ータが終了したと判定された場合、区間ISY計算部1 2、DSV創御決定部13.およびDSVビット挿入部14 ないと判定された場合、区間DSV計算部12、DSV的即決 定部13、およびDSYビット挿入部14は、ステップS 1に戻り、以後、所定の全区間に対して区V制御が発了 するまで同様の処理を繰り返す。

【0079】図9は、図7のステップS 14で区間USV 計算部12が累積GSVを計算する処理の詳細を説明する フローチャートである。

【0080】区間DSV計算部12は最初に、DSV制御決定 部13から受け取った決定に基づき、ステップ531 で、DSY開御が反転か否かの判定を行う。反転ではない と判定された場合は、ステップSBQに進み、区間ISV 計算部12は、LBIに記憶(図7のステップ87、また) は後述するステップS40で記憶)された、直角区間に おけるMZIデータの区間の最後のビットが"1"か否か の判定を行う。

【0081】図10は、DSV制御が外反転の場合におい て、LEI、DSVビット、および区間データからなるビット 列の、MR21化による築化を示す図である。すなわち、上 がNRZI化前の状態を、下がNRZI化後の状態を示す。非反 Oか1かの2通りが考えられる。LBIが"O"の場合、D SVビットのNRZE化値は"O"となる。従って、そのDSV はーまとなる。また、LRIが" 1"の場合。BSVビットの NRZI化版は"!"となるので、そのDSVは十十となる。

【0082】以上に基づき、ステップS32で、LBI が"」。であると判定された場合は、ステップ899に 進み、区間DSV計算部12は、累積DSVとして、直面区間 までの累積DSV、+1(DSVビットのDSV)、および区間D SVを加算した値を計算する。LUIが" 1"ではない(" ()"である) と判定された場合は、ステップ34に進 み、区間OSV計算部12は、累積DSVとして、直前区間は での累積DSV、-- 1 (DSVET-» トのDSV)。および区間DSV を加算した値を計算する。

【0083】- 方、ステップ531において、反転であ ると判定された場合は、ステップ899に進み、区間に V計算部12は、DSVビット挿入部14から受け取った、 DSVビットにより、DSVビットが"OL"がは("l O")かの判定を行う。

【0084】図11ほ、DSV制御が反転の場合におい て、LBL DSVビット、および区間データからなるビット 50 (完全にDSV制御を行うDSVビット)は平均約1.5ビッ

列の、NRZI化による変化を示す図である。すなわち、主 がNRZI化前の状態を、下がNRZI化像の状態を示す。反動 の場合に累積ISVを計算するための場合分目は、LBIがり かしか、および、DSVビットが"OL"か為(" L O")かで、4通りが考えられる。IBIが"O"で、DSV ビットが" 1 0 " の場合、DSVビットのNR21化値は" 1 1"となり、そのDSVは+2となる。LUDが"1"で、DS Vビットが" 1 0" の場合、区VビットのNICI化値は" 0 O"となり、そのDSVは一つとなる。EBIが「O"また は、処理を終了する。処理するデータがまだ終了してい 10 は"1"で、PSVビットが"Q1"の場合、PSVビットの NRZ1化値は" 0 1 " または" 1 0 " となり、そのDSVは のとなる。区間DSVは、いずれの場合も、反転により符 号が変化する。

20

【0085】以上に基づき、ステップS35で、DSVビ ットが"01~であると判定された場合は、ステップS 36に池み、区間DSV計算部12は、異様的Vを計算す る。まず、西前区間までの果積DSV、およびO(DSVビッ トのDSV)を加算する。区間DSV計算部1.2位。反転によ り。区間DSVの符号が変わることを母雄し、そこから区 20 間底以を減算する(区間以びの特号を反転して加算す

る)。DSVビットが"O1"ではない("10"であ る)と判定された場合は、ステップ537に進み、区間 DSV計算部1.2は、LB1に記憶された、改飾区間における NRZIデータの区間の最後のビットが"ー」"か否かの判定 を行う。

【0086】IBIが" 1" ではない(" 0" である)と 判定された場合は、ステップ38に進み、区間のV計算 部12は、累積ISYとして、両面区間までの累積DSY、お よび、12(DSVビットのDSV)を加算し、そこから区間 転の場合に累積MSVを計算するための場合分けは、LIIIが 30 DSVを減算した値を計算する。LBIが"1"であると判定 された場合は、ステップS39に進み、区間DSY計算部 1.2は、累積DSVとして、直前区間までの累積DSV、-2 (IXSYビットのDSV)を加算し、さらに区間DSVを減算す ₹ **.**

> 8、または530の処理が終了すると、ステップS40 に進み、区間ISV計算部12は、NIZIデータの区間の最 後のビットをLBIに記憶する。区間DSV計算部12は、ス デップS41で、区間の最後のビット(エッジビット) 40 をNRZIデータの区間の最後のビットとは別に記憶する。 【0088】このようにして、競小ランを守りながら98 V別御を行うように、DSVビットが符号列に挿入されるの で、DSVを小さくするようDSV制御された。すなわら底流 成分が頂刷(あるいはカット)された変調符号が出力さ れ、伝送や記録に適した符号が得られる。

【0089】以上のようにするとき、ロップにおける非 反販の1ピット、または反転の2ピットのDSVビットに より完全にISV制御が行われ、反転と非反転の発生頻度 はおよそ1対1であるので、この場合の完全DSVビット

• • • • • • • •

(12)

トとなり、また最大ランの増加もモエまでに抑制するこ とが可能になる。

21

【0090】したがって、完全なDSV制御を行うDSVビッ 上の条件としては、従来言われていた放知の2ヒットに **セベて、約1、5ピットで行われるので、さらに冗長度** の少ない効率の良いBSV制御を行うことが可能になる。 またこの方法によれば、最大ランの増加も(ヒナ1)ま でとなり、従来の2ビットの場合に(k+2)まで増加 するのに較べ、最大ランの影響もより少なくすることが、 可能になる。

【0091】続いて、本発明を適用した変調装置が、d = 1における、1ビットのDSVビットを抑入する場合の 具体例を図12を参照して説明する。図12は図6に対 応する。この例においても上述した場合と同様に、7.2 ピットが1区間とされ、アクピット毎にDSVビットが様 入されるが、この場合においては、72ピット毎に挿入 するDSVビットが、接転、または非反転のどちらの場合。 にもエピットとされる。ただし、この場合、DSV制御を 反転させると、最小ランを守ることができなくなるとき とされる。DSVビット挿入部14は、このような条件下 でDSV制御をできるだけ多く行うために、DSVビットを決 定するにあたり、少なくとも、DSVビットの面前の1ビ ットと、直接の2ビットの合計3ビットを参照してQSV ビットを決定する。

【0092】ただし、DSVビット抑入部14は、DSV脚岬 が反転の場合、所定の規則に従い、直前または直後の1 ビットの値を"()"から"1"に変換する。

【0093】以下、本発明を適用した変調装置が、1ビ ットのDSVビットを挿入する場合であって、直接の1ビ ットの値を"()"から"1"に変換する場合の動作を図 13のフローチャートを参照して説明する。

【0094】ステップS61万平S68における動作 は、図7のステップS1万至S8における動作と同様で あるので、その説明を告略する。またその後、ステップ 869に至るまでの動作は、図7のステップ88の処理 終了後からステップS9に至るまでの動作と同様である ので説明を省略する。DSV制御決定部13はステップS も9で、DSV制御が反転か否かの判定を行う。DSV制御が 反転ではないと判定された場合、ステップS70に進 み、DSVビット毎入部14は、非反版のDSVビット(1ビ ット)として区間直面に"ひ"を挿入する。

【0095】DSV制御が灰転であると判定されたとき は、ステップログ1に進み、ISVビット排入部1.4は、 挿入するISVビットと変換する区間ビットを、図1.4に 示すようにして決定する。DSV制御が反転の場合におい て、前の区間の直前の1ビット、および今回の区間の1 ピットまたは2ピットからなるピット配列の組み合わせ は、翔14に茶かように、(0.0)、(1.00)、 (1.01). または(0,1)の4通りが考えられる 50

((1,1)の組み合わせは、規則に退反するので存在 しない)。それぞれの場合におけるISV制御は以下のよ うになる。

22

【0096】1の、直前の区間の最後(直前)のビット が"()"で、今回の区間の最初の(次の) 1 ビットが" 0"の場合は、DSVビットは"1"とする(反転可 館)。2の、直的のヒットが"1"で、その次の2ビッ トか" 00" の場合は、"1" を挿入すると、最小ラン の規則に違反するので、最小ランを守るため、挿入する 10 DSVビットは"O"とし、複独の1ビットを"O"か ら"1"は変換する(反転可能)。3の、直前のビット が"1"で、その次の2ビットが"01"の場合は、最 小ランを守るため、DSYビットは"O"とする(反転不 可能)。4の、真筋のビットが"0"で、その次の11ビ ットが"1"の場合は、版小ランを守るため、ISVビッ トは"()"とする(反転不可能)。

【0097】ステップS69で、BY制御が反転である と判定された場合は、BVビット挿入部14は、以上の 規則に従って区間の直前および直後の2ピットを参照 がある。このようなとき、最小ランを守るため、非反蛇 20 し、ステップS 7 1 に進み、反転が可能が否かの判定を 行う。反転が可能ではないと判定された場合、DSVビッ 上揮入部14はステップS70に戻り、DSVビットを非 反転の"の"とし、これを挿入する(図14の3または 4の場合に対応する).

> 【OO98】校転が可能であると判定された場合、05V ビット挿入部しははステップS72に進み、DSVビット として"1"を挿入することができるか否かの判定を行 う。" 1"を挿入することができると判定された場合 は、ステップS73に進み、DSVビット挿入部14 | 30 | は、" 1" を押入する(図14の1の場合に対応す る)。"1"を挿入することができないと判定された場 合は、ステップSグ4に進み、DSVビット挿入部14 は、DSVビットとして"O"を挿入する(図14の2の) 場合に対応する)。DSVビット挿入部1.4は、ステップ S75で、DSVビットを挿入した直後のビットを"O" から"1"に変換する。

> 【0099】閉15は、前の区間の資前の上ピット、お よび次の2ピットまたは1ピットからなるビット配列の DSV制御による変化を示す図である。すなわち、DSV制御 40 を行う前のビット配列として、前の区間の直前の1ビッ ト、およびその次の2ピットまたは1ピットの組み合わ せは上に示すように4強りある。非反転の場合は、同図 の
> た側に示すように、1万至4のすべての場合におい て"〇"が挿入され、直前のエピット、およびその直後 の2ピットは特に変化しない。反極の場合、周図の右側 に示すように、1の場合には"1"が揮入される。2の 場合には"ロ"が挿入される。そして、直流の1ビット が"1"に変換される。なお、非反転の3または4の場 合には、反脈が不可能なために、非反転となったものも 合まれる。

(13)

特別単し1-177430

【0100】DSV制御決定部13は、ステップSG9で行った、反転が非反転かの決定を、区間DSV計算部12に出力する。また、DSVビット挿入部14は、ステップS74およびステップS75において決定したDSVビット(変換ビットデータも含む)を区間DSV計算部12に出力する。DSV制御決定部13およびDSVビット挿入部14から、それぞれ、反転が非反転かの決定、および決定したDSVビットを受けると、区間DSV計算部12は、ステップS76で、今回の区間を包含する累積BSVを計算し、更新する。

23

【0101】ステップS77において、区間DSV計算部 12、DSV制御決定部13、およびDSVビット挿入部14 は、処理データが終了したか否かの判定を行う。処理デ ータが終了したと判定された場合。区間DSV計算部1 2、DSV制御決定部13、およびDSVビット挿入部14 は、処理を終了する。処理データが終了していないと判定された場合、区間DSV計算部12、DSV制御決定部1 3、およびDSVビット挿入部14は、ステップS61に 戻り、以後、すべてのデータのDSV制御が発了するまで 同様の処理を続り返す。

【0102】関16は、図13のステップS76で図明 DSV計算部12が行う累積DSVの計算の処理の詳細を説明 するフローチャートである。

【0103】区間区V計算部12は最初にステップS91で、DSV間御決定部13から受け取った。DSV制御が反転か否反転が表現に基づき、DSV制御が反転か否かの制定を行う。反転ではないと判定された場合は、ステップS92に進み、区間DSV計算部12は、LBLが"1"が行かの判定を行う。

【0104】LBIが"1"であると判定された場合は、ステップS93に進み、区間DSV計算部12は、累積DSVとして、直面区間までの累積DSV。十1(DSVビットのDSV)、および区間DSVを加算した値を計算する。LBIが"1"ではない("0"である)と判定された場合は、ステップ94に進み、区間DSV計算部12は、累積DSVとして、直面区間までの累積DSV。一1(DSVビットのDSV)、および区間DSVを加算した値を計算する。

【0105】ステップS91において、反転であると判定された場合(DSVビットが"1"または("0"+ビット反転)の場合)は、ステップS95に進み、区間以V計算部12は、DSVビット挿入部14から受け取ったISVビットにより、DSVビットが"1"か否("0")かの判定を行う。

【0106】図17は、DSV制御が反転の場合において、DSVビットの直前のビット(以下、直前ビットという)、L81、DSVビット、および区間データからなるビット列の、NRZI化による変化を示す図である。すなわち、上がNRZI化的の状態を、下がNRZI化後の状態を示す。累積DSVを計算するための場合分けは、図の1乃至4の4

通りが考えられる、このうち1と2は、DSVビットが"1"の場合(図13のステップS73に対応する)にあたる。3と4は、DSVビットが"0で、その直接のビットを反転した場合(図13のステップS74、S75に対応する)にあたる。

24

【0107】ステップS95で、DSVビットが"1"であると判定された場合、すなわち、図17の1または2に対応する場合、区間DSV計算部12は、ステップS96に進み、DBIが1か否(0)かの判定を行う。LBIが1ではないと判定された場合、区間DSV計算部12は、ステップS97に進み、DSVビット、西前の累積DSV、および区間DSVから累積DSVを消算する。これは、図17の1の場合に対応し、区間DSV計算部12はまず、前区間までの累積DSVに+1(DSVビットのOSV)を加算する。そして、これより区間DSV(反動で符号が変わるため)を減算(反転で符号が変わるため)を減算(反転で符号が変わるため)する。

【O108】LB1が1であると判定された場合、区間医V 計算部12はステップS98に進み、DSVビット、直前 の累積DSV、および区間DSVから累積DSVを計算する。こ 20 れは、図17の2の場合に対応し、区間DSV計算部12 はまず、前区間までの累積DSVに 1 (TSVビットのDS V)を加算する。そして、これより区間DSVを減算(反転 で符号が変わるため)する。

【0109】ステップS95で、ISVビットが"1"ではない(("0"+ビット反転)の場合である)と判定された場合(図17の3と4に対応する)、区間DSV計算部12はステップS99に進み、LBIが1か否かの判定を行う。

【011011BIがよであると判定された場合、区間USV 計算部12はステップS100に進み、DSVビット、直 前の累積DSV、および区間DSVから累積DSVを計算する。 これは、図17の4の場合に対応し、区間DSV計算部1 2はまず、前区間までの累積DSVに十1(DSVビットのDS V)を加算する。そして区間DSV計算部12は、これより、直核の1ビットを含む区間DSVをデータのDSVを頻算 (反転で符号が遅わるため)する。

【0111】BDが1ではないと判定された場合、区間DSV計算部12はステップS101に進み、DSVビット、 適前の累積DSV、および区間DSVから累積DSVを計算する。これは、図17の3の場合に対応し、区間のV計算部12はまず、前区間までの果積のVに、1(DSVビットのDSV)を加設する。そして区間DSV計算部12は、これより、直径の1ビットを含む区間DSVをデータのDSVを減等(反転で符号が変わるため)する。

【01121ステップS93、S94、S97、S98、S100、またはS101の処理が終了すると、ステップS102に進み、区間DSV計算部12は、NR20データの区間の最後のビットをLBIに記憶する。区間DSV計算部12は、ステップS103で、区間の監後のビット(エッジビット)をNR21データの区間の最後のビットと

•••

特別平11・177430

(14)

は別に記憶する。

【0113】以上の例においては、dmlにおける1ビットでのDSV制御は、不完全ではあるが。より多く行われることになる。また、反転と弾反転の発生頻度はおよそ1休1であるので、この場合の完全DSV制御ビットは対し、5ビットとなり、また最大ランの増加も十1までに抑制することができる。

25

【0114】このようにして本発明を適用した変調装置により、最小ランコー士における。1ビットのDSVビットを解入する動作が行われることで、チャネルビット列 10が反転を行う確率は向上し、後のシミュレーションによれば、図13のステップS75に対応する、ビット反転可能な場合によって、全DSV制御のうち、反転したい場合の約60%が実際に反転を行うことができるようになる。

【0115】なおこのとき、最小ランは守られているが、最大ランはモ1増加する。

【0116】以上の例においては、直後のビットを実換して、最小ランを守るようにしたが、直前のビットを変換するようにしてもよい。以下、本発明を適用した変調 20装置が、1ビットのDSVビットを挿入する場合であって、直前の1ビットの値を"0"から"1"に変換する場合の動作を図18のプローチャートを参照して説明する。

【0117】関18のステップS121乃至S137における処理は、基本的に図13のステップS61乃至S-77における処理と同様である。ただし、ビット挿入の原理、ビット変換の原理、および保積DSVの計算方法が一覧なっている。以下、主にこれらの点について説明する。

【0118】iSV制御が反転であると判定されたとき、ステップS131に進み、DSVビット揮入部14は、挿入するDSVビットと変換する区間ビットを、図19に示すようにして決定する。DSV制御が反転の場合において、前の区間の直前の1ビットまたは2ピット、および今回の区間の1ビットからなるビット配列の組み合わせは、図19に示すように、(0,0)、(1,0)、(00,1)、または(10,1)の4通りが考えられる((1,1)の組み合わせは、規則に達反するので存在しない)。それぞれの場合におけるDSV制御は以下の

【0119】1の、直前の区間の最後(直前)の1ビットが"0"で、今回の区間の最初の(次の)1ビットが"0"の場合は、DSVビットは"1"とする(反転可能)。2の、直前の1ビットが"1"で、その次の1ビットが"0"の場合は、"1"を挿入すると、最小ランの規則に違反するので、酸小ランを守るため、DSVビットは"0"とする(反転不可能)。3の、直前の2ビットが"0"で、その次の1ビットが"1"の場合は、最小ランを守るため、挿入する医Vビットは"0"と

ようになる。

26 し、直前の1ビットを"0"から"1"に変換する(反 転可能)、4の、直前の2ビットが"10"で、その次 の1ビットが"1"の場合は、最小ランを守るため、BS Vビットは"0"とする(反転不可能)。

【0120】スチップS129で、DSV制御が反転であると判定された場合は、DSVビット挿入部14は、以上の規則に従って区間の直前の1ビットまたは2ビット、および直後の1ビットを参照し、ステップS131に進み、反転が可能が否かの判定を行う。反転が可能ではないと判定された場合、DSVビット挿入部14はステップS130に戻り、DSVビットを非反転の10″とし、これを挿入する(図19の2または4の場合に対応する)。

【0121】反転が可能であると判定された場合、DSVビットが入部14はステップS132に進み、DSVビット"1"を挿入することができるか否かの判定を行う。"1"を挿入することができると判定された場合は、ステップS133に進み、DSVビット挿入部14は、"1"を挿入する(図19の1の場合に対応する)。"1"を挿入することができないと利定された場合は、ステップS134に進み、DSVビット挿入部14は、DSVビットとして"0"を挿入する(図19の3の場合に対応する)。DSVビット作入部14は、ステップS135で、DSVビットを挿入した直前のビットを"0"から"1"に変換する。

【0122】図20は、前の区園の直前の1ビットまたは2ビット、および次の1ビットからなるピット配列のDSV制御による変化を示す地である。すなわち、DSV制御を行う前のビット定列として、前の区間の直前の1ビットの30トまたは2ビット、およびその次の1ビットの組み合わせは上に示すように4通りある。非反転の場合は、図の1万至4のすべての場合において"0"が挿入され。直前の1ビットまたは2ビット、およびその直接の1ビットは特に変化しない。反転の場合、1の場合には"1"が挿入される。3の場合には"0"が挿入される。そして、直前の1ビットが"1"に変換される。なお、非反転の2または4の場合には、反転が不可能なために、非反転となったものも含まれる。

【012310SV制御決定部13は、ステップS129 で行った、反転か非反転かの決定を、区間DSV計算部1 2に出力する。また、DSVビット挿入部14は、ステップS136、ステップS133、または、ステップS135において決定したDSVビット(変換ビットデータも含む)を区間DSV計算部12に出力する。DSV制御決定部13地よびDSVビット挿入部しなからそれぞれ、反転が非反転がの決定、および決定したDSVビットを受けると、区間DSV計算部12は、ステップS136で、今回の区間を包含する累積DSVを計算し、更新する。

50 【0124】ステップS137において、区間OSV計算

特勝平11 177430

27

|部12、DSV制御決定部13。およびDSVビット挿入部1 4は、処理データが終了したか否かの判定を行う。処理 データが終了したと判定された場合、区間DSV計算部上 2、DSV制御決定部13、およびDSVビット挿入部14 は、処理を終了する。処理データが終了していないと判 定された場合、区間057計算部12、近7間御決定部1 3、およびDSVビット挿入部14は、ステップS121 に戻り、以後、すべてのデータのDSV制御が完了するま で同様の処理を繰り返す。

間DSV計算部12が行う累積DSVの計算の処理の詳細を説 切するフローナーマートである。

【0126】区間USV計算部12日設初に、DSVビット排 |入部14から受け取ったDSVビット(変換ビットデータ|| も含む)データを基に、ステップS151で、海南区間 の最後のビットを"0"から"1"に変換した(図19 の3の処理を行った)が否かの判定を行う。変換処理を 行ったと判定された場合は、ステップS 152に進み、 「窓間DSV計算部12は、DSVビット挿入部14から受け取 更新処理終了後、または変換処理を行っていないと判定 された場合は、ステップS153に進み、区間DSV計算 部12は、BSV制御決定部13から受け取った、DSV制御 が反転が排放転かの決定に基づき、DSV制御が反転が否 かの判定を行う。反転ではないと判定された場合は、ス テップS154に進み、区間DSV計算部12は、LBJが" モ"か寄かの判定を行う。

【0127】LBIが「1"であると判定された場合は、 ステップS155に進み、区間DSV計算部12は、祭積D SVとして、直前区間までの累積DSV。+1(DSVビットの 30 これは、図22の3の場合に対応し、区間DSV計算部1 DSV)、および区間DSVを加算した値を計算する。LBI が" 1 "ではない (* O "である) と判定された場合 は、ステップ156に進み、区間DSV計算器12は、累 積DSVとして、直前区間までの累積DSV、--1(DSVビッ トのDSV)、および区間DSVを加算した値を計算する。 【0128】ステップS153において、反転であると 判定された場合(BSVビットが" 1 "または(" U" + ピット反転)の場合)は、ステップS157に進み、区 間DSV計算部1.2は、DSVビット挿入部1.4から受け取っ たDSVビットにより、DSVビットが"1"か否("0") 40 かの判定を行う。

【り129】図22は、DSV制御が夏転の場合におい て、DSVビットの海前のビット(以下、真前ビットとい う)、LBI、DSVビット、および区間データからなるビッ 上列の、NRZI化による変化を示す図である。すなわち、 上がNRZE化前の状態を、下がNRZE化後の状態を示す。累 積DSVを計算するための場合分けは、図の1月至4の4 通りが考えられる。このうち1と2は、DSVビットが" 1~の場合(図18のステップS133)に対応する。 3と4は、BSVビットが"Oで、その直接のビットを反

転した場合(図13のステップS134. S135)に 対応する。なお、3と4は、ステップS152(ステッ プS 1 2 7) に対応し、LBIが変更された場合を示す。 【0130】ステップS157で、ISVビットが" 1" であると判定された場合、すなわち、別22の1または 2に対応する場合、区間DSV計算部12は、ステップS 158に進み、LBIが1か特(O)かの判定を行う。IBI が1ではないと判定された場合、区間DSV計算部12 は、ステップS159に進み、DSVビット、直前の累積D 【0125】図21は、図18のステップS136で図 10 SV、および区間DSVから現積DSVを計算する。これは、図 22の1の場合に対応し、区間ISV計算部12はまず、 的区間までの異種DSVに干1(DSVビットのDSV)を加算 する。そして、これより区間DSV(反転で符号が変わる ため)を滅算(反転で符号が変わるため)する。

28

【O131】BIが1であると判定された場合、区間ISV 計算部12はステップS160に進み、DSVビット、直 前の果核DSV、および区間DSVから累積DSVを計算する。 これは、図22の2の場合に対応し、区間DSV計算部上 2はまず、前区間までの累積DSVに一1(DSVビットのDS った変換ビットをNR21化して、LB1に記憶し直す、LB1の 20 Y)を加算する。そして、これより区間DSVを減算(反転 で符号が変わるため)する。

> 【0132】ステップS157で、DSVビットが" 1" ではない((*0*+ビット反転)の場合である)と判 定された場合(図22の3と4に対応する)、区間DSV 対無部12はステップS161に進み、1BIが1か否か の判定を行う。

【0133】IBIが1であると判定された場合、区間DSV 計算部12はステップS162に進み、DSVビット、原 的の緊積DSV、および区間DSVから泉積DSVを計算する。 2はまず、前区間までの累積DSVに+2を加算する。こ れは、前区間の最後の1ビットのDSVが(エッジデータ が"()"から"(1"に変換されたため) ~ 1から+1に 変わるからである。そして区間DSV計算部12は、これ に+1 (DSVビットのDSV)を加算する。そしてさらに図 間DSV計算部12は、これより採問DSVを減算(反転で符 母が望わるため)する。

【O134】LBIが上ではないと判定された場合、区間D SV計算部12はステップ8163に進み、DSVビット、 **設前の異額DSV、および区間ESVから累積DSVを計算す** る、これはすなわち、図22の4の場合に対応し、区間 DSV計算部12はまず、前区間までの累積DSVに一名を加 算する。これは、前区間の最後の1ビットのDSVが(エ ッジデータが"ひ"から"し"は変換されたため)!し から 1に変わるからである。そして区間OSV計算部1 2は、これにーよ(DSVビットのDSV)を加算する。そし てさらに区間DSV計算部1.2は、これより区間DSVを被算 (反転で符号が變わるため)する。

【0135】ステップ8155、8156、8159。 50 S160、S162、またはS163の処理が終了する

29

と、ステップS164に進み、区間DSV計算部12は、N RMデータの区間の最後のビットをLBIに記憶する。区間 DSV計算部12は、ステップSI65で、区間の最後の ビット(エッジビット)をNRZIデータの区間の最後のビ ットとは別に記憶する。

【0136】以上の例においては、ほ=1におけるまじ ットでのBSV制御は、不完全ではあるが、より多く行わ。 れることになる。また、反転と非反転の発生頻度はおよ そ1対しであるので、この場合の完全DSV制御ビットは に抑制することができる。

【0137】なおこのとき、最小ランは守られている が、最大ランはモエ増加する。

【0138】図23は、本発明を週用した復調報道の要 部の回路構成を示すブロック図である。

【0139】ディスク16から再生され、2個化された レベル特号からなる記録符号列は、NICIで調部32に供 給される。NRZI復調部3.2は、供給された、レベル符号 からなる記録符号列をNRZI復調して、DSVピット判定部。 33およびDSVビット除設部34に供給する。DSVビット 20 次の2ビットが 01 の場合(関8の非反版の3に対 判定部33は、供給されたチャネルビット列より同期信 号を検出し、検出結果に基づいてDSVビット除去部34 を制御する。DSYビット除去部34は、NICI復調部32 より供給されたチャネルビット列から、DSVビット判定。 部33からの制御のもと、所定の規則に従いDSVビット を除去して光のチャネルビット列を再生し、復調部35 は供給する、復調部35は、供給されたチャネルビット 列を復調し、元のデータ列を出力する。

【0140】図23の複雑製置の、刷トランは-1にお ける、エピットおよび2ピットの2種類のDSVピットを 除去する場合の動作を図24のフローチャートを参照し て説明する。

【0141】穀初にステップS181において、DSVビ ット判定部3分は、NRZI復調部32から供給された特号 列の問期信号を検出する、DSVビット判定部33は、S 182で内蔵するカウンタをリセットする。DSVビット 判定部33はステップ8183で、供給されたビット列 のピットをカウントする。DSVピット判定部3.3はステ ップ8184で、ビットのカウント値が72ビットに達 したか否かの判定を行う。ビットのカウント値が72ビ 40 ットに達していないと判定された場合は、ステップSI 83に戻り、DSVビット判定部33は同様の動作を繰り 返し行う。

【O142】このようにして、DSVビット判定部33 は、図7のステップS2、S3で区切られた各区間を判 定することができる。すなわち、DSVビット判定部33 は、DSVビットの挿入位置を判定することができる。

【0143】ビットのカウント額が72ピットに達した と判定された場合。ステップ185に進み、OSYビット |利定部33は、図1の変調液置により、図8に示すよう。 にしてDSV制御された各区間のビット列から、BSYビット 除去部34にピットを除去させ、元のビット列を再生す。 るために、挿入されたDSVビットの判定を図2.5に示す。 ようにして行う。

30

【0144】||射25は、DSVビット判定部33がDSVビッ 主を判定する場合に従う規則を示す。すなわち、弾入さ れたDSYビットを除去するとき、DSVビット判定部33 は、挿入されたのが1ビットまたは2ビットの2種類の DSVビットのいずれであるかを判定するために、DSV制御 約1. 5ビットとなり、また最大ランの増加もモ1まで 10 を行った所定のチャネルビット列の最後の1ビット(各 区間の72ビット目)と、その次の2ビットの合計3ビ ットを要照する。この3ピットの組合せ、およびピット 除去の規則は、最小ランセー1であるから、以下の5通 りがある。

> 【0145】すなわち、「に示す、DSVビットの挿入位 **凌の適前のビットが"0"で、次の2ビットが"00"** の場合(図8の非反転の1に対応する)は、挿入された DSVビットは 1 ビットとし、これを除去する。2 仁米 す、DSVビットの挿入位置の直的のビットが"O"で、

> 応する)は、DSVビットは1ビットとし、これを除去す る。3に示す、DSVビットの挿入位置の直前のビット が"0"で、次の2ピットが"10"の場合(図8の反 酸の)1と3に対応する)は、DSVビットは2ビットと し、これを除去する。

【ロ146】4に示す。DSVビットの挿入位置の南前の ビットが"1"で、次の2ビットが"00"の場合(図 8の非反転の2に対応する)は、BSVビットは1ビット とし、これを除去する。5に示す、DSVビットの挿入位 30 質の質的のビットが"1"で、次の2ビットが"01" の場合(図8の反転の2に対応する)は、DSVビットは 2ビットとし、これを除去する。

【0147】以上の5通りで、図8に示した。1ピット または2ビットでのDSV制御は全ての場合が網難されて いる。

【ロ148】ESVビット除去部34は、DSVビット判定部 33が行った下記の判定に基づき、DSVビットを除去す る。その結果、DNビットが除去された後のビット列は それぞれ図25の下示すようになる。なお、"…"はじ ットが除去されたことを表す。

【O 149】以上の規則に従って、DSVビット判定部3 3は、ステップS185で除去するISVビットを判定す る。そして、ステップS186において、DSVビット判 定部33は、除去するDSVビットのビット数が1ビット か否かの判定を行う。エビットであると判定された場合 (図25の1、2、または4に対応する)は、ステップ 5187に進み、DSVビット除去部34は、DSVビットと して判定された1ピットを除去する。1ピットではない (2ピット)と判定された場合(関25の3と5に対応 50 する)は、ステップはIBBに進み、DSVビット除去部

(17)

特別デリルー177430

3.1

34は、iSVビットとして判定された2ビットを除去す

【0150】ステップ187またはステップSLS8の 処理が終了した後、ステップS189で、まだ処理デー タが終了していないと判定されれば、ステップの182 に戻り、DSVビット判定部33およびDSVビット除去部3 4は、次に続くチャネルビット列に対しても同様の動作 登繰り返す。

【0151】このようにして、長さが1ピットまたは2 部33およびDSVビット除去部34により、間違えるこ となく行われる。

【0152】次は、本発明の復調装置の、敵小ランは= 1における、1ビットのDSVビットを除去する場合であ って、直後の1ピットを変換した場合の動作を図26の。 フローチャートを参照して説明する。

【0153】ステップS201万至5204における処 理は、図24のステップSL81万葉S184における 処理と同様であるので、その説明は省略する。DSVビッ ト判定部33はステップS205で、関1の変調装置に 20 m より、図15に示すようにしてDSV阿御された各区間の ビット列から、PS9ビット除去部34にビットを除去さ しせ、完のビット列を再生するために、挿入または変換さ れたDSVビットの物定を関27に示すようにして行う。 【0154】図27は、DSVビット判定部33がDSVビッ トを判定する場合に従う規則を示す。すなわち、挿入さ れたDSVビットを除去するとき、DSVビット判定部33 は、1ビットのDSVビットを除去するために、DSV制御を 行った所定のチャネルビット列の最後の1ピットと、そ の次の2ビットの合計3ビットを参照する。この3ビッ 30 トの組合せ、およびビット除去の規則は、超小ランは= 1であるから、以下の5通りがある。

【0155】すなわち、1に示す、DSVビットの挿入位 置の直前のビットが"O"で、次の2ビットが"OO" の場合(図15の非反転の上に対応する)は、次の2ビ ットの最初のビットがDSVビットであるとして、これを 除去する。2に示す、DSVビットの挿入位置の直的のビ ットが" 0"で、次の2ビットが" 01"の場合 (約1 5の非反転の4に対応する)は、次の2ビットの最初の ビットがDSVビットであるとして、これを除去する。3 に深す。DSVビットの挿入位置の底前のピットが"O" で、次の2ピットが"10"の場合(図15の反転の1 に対応する)は、次の2ビットの最初のビットがDSVビ ットであるとして、これを除去する。

【0196】4に示す、DSVビットの挿人位置の真前の ピットが"1"で、次のスピットが"00°の場合(図 15の非反転の2と3に対応する)は、次の2ピットの 酸初のビットがDSVビットであるとして、これを除去す る。5に示す、DSVビットの挿入位置の直面のビット

反転の2に対応する)は、次の2ビットの敵初のビット がDSVビットであるとして、これを除去する。

32

【0157】以上のう通りで、関しらに深した。エビッ トでのDSV制御は全ての場合が網羅されている。

【O158】DSYビット除去部34は、DSYビット判定部 33が行った上記の判定に基づき、ステップ3206で DSVビットを除去する。その結果、DSVビットが除去され た後のビット列はそれぞれ図27の下に示すようにな る。なお、"。"はビットが除去されたことを表す。そ ビットのDSVビットの判定および除去は、DSVビット判定 10 して、5の場合は、さらに、最小ランを守るため、特別 処理が行われる。すなわち、ステップS207で、OSV ビット判定部33は、DSVビット除去により"1"が連 続する(最小ランが守られない)が否がの判定を行う。 【0159】閏28は、閏27の5の場合に行われる特 別処理を示す図である。ISVビット除去部3.4は、連続 する"し"のうち後の方、すなわち、除去した687ビッ トの直後のピットを"〇"に変換する。

> 【0160】ステップS207で、" 1" が連続する (最小ランが守られない) と判定された場合。USVビッ ト判定部33はステップS208に進み、以上の規則に 従って、連続する*1°のうち、除法したDSVビットの 造後の1ビットを"()"に変換する。

> 【0161】ステップS207で、゜1.″が選続しない。 (最小ランが守られている)と判定された場合、DSVビ ット判定部33およびISYビット除去部34はステップ S209に進む。また、ステップS208の処理が終了 した後、DSVビット判定部3.3およびDSVビット除去部3 4はステップS209に進む。DSVビット判定部33科 よびDSVビット除去部34はステップS209で、処理 データが終了したか否かの判定を行う。処理データが終 了であると判定された場合。DSVビット判定部33およ びOSVビット除去部34は、DSVビットの除法処理を終了 する、処理データがまだ終了していないと判定された場 合。ステップS202に戻り、DSVビット判定部BBお よびISVビット除去部34は、所定の全チャネルビット 列に対する処理が設了するまで同様の処理を繰り返す。 【Q162】このようにして、長さが1ビットのDSVビ ットの判定および除去(除去したISVビットの直线の L ビットを変換する場合を含む)は、DSVビット制定部3 3およびDSVビット除去部34により、間違うことなく 行われる。

【0163】次に、本発明の復調装置の、最小ランロー 1における。1ビットのDSVビットを除去する場合であ って、真前の1ピットを変換した場合の動作を閉29の フローチャートをお照して説明する。

【0164】ステップS221円並S224における処 理は、図26のステップ8201万至8204における 処理と同様であるので、その説明は省略する。低Vビッ ト判定部33はステップS225で、図1の受調装置に が"1"で、次の2ピットが"01"の場合(図15の 50 より、図20に示すようにしてDSV制御された各区間の

• • • • • •

34

(18)

直前のエピットを"〇"に変換する。

ビット列から、DSVビット除去部34にビットを除去さ 七、元のビット列を再生するために、挿入または変換さ れたDSVビットの判定を図30に示すようにして行う。 【0165】図30は、DSVビット判定部33がDSVビッ トを判定する場合に従う規則を示す。すなわち、挿入さ れたDSVビットを除去するとき、DSVビット判定部33 は、ユビットのDSVビットを除去するために、DSV制御を 行った所定のチャネルビット列の最後の1ピットと、そ の次の2ピットの合計3ピットを参照する。この3ピッ トの組合せ、およびビット除去の規則は、最小ランは一 10 主であるから、以下の5通りがある。

33

【0166】すなわち、1に示す、OSVビットの挿入値 酸の直前のビットが"0"で、次の2ビットが"00" の場合(图20の非反転の1に対応する)は、次の2ビ ットの最初のビットがDSVビットであるとして。これを 除去する。2に来す、DSVビットの挿入位置の面前のビ ットが" 0"で、次の2ビットが" 0.1 "の場合(図2 〇の非反脈の3と4に対応する)は、次の2ピットの厳 初のビットがDSVビットであるとして、これを除去す る。3に示す、DSVビットの挿入位置の直前のビット が"()"で、次の2ビットが"10"の場合(図20の) 反転の1に対応する)は、次の2ビットの最初のビット がDSVビットであるとして、これを除去する。

【0167】4に示す、DSVビットの挿入位置の直前の ピットが" 17 で、次の2ピットが" 0 0" の場合(図 - 20の非反転の2は対応する)は、次の2ビットの飲制 のじットがOSVビットであるとして、これを除去する。 5に示す。DSYビットの挿入位置の直前のビットが" 1"で、次の2ピットが"01"の場合(図20の反転 Yビットであるとして、これを除去する。

【0168】以上の5通りで、図20に示した、1ビッ トでのISV制御日全ての場合が網題されている。

【0169】DSVビット除去部34は、DSVビット判定部 33が行った上記の判定に基づき、ステップ8226で DSVビットを除去する。その結果、DSVビットが除去され た酸のビット列はそれぞれ図30の下に示すようにな る。なお、"・"はピットが除去されたことを表す。そ して、5の場合は、さらに、最小ランを守るため、特別 処理が行われる。すなわち、ステップS227で、DSV ビット判定部33は、DSVビット除去により"1"が連 続する(設小ランが守られない)が否かの判定を行う。

【0170】図31は、図30の5の場合に行われる特 別処理を示す因である。DSVビット除去部34は、連続 する"」"のうち前の方。すなわち、除去したDSVビッ トの面前のピットを"り"に変換する。

【0171】ステップS227で、「1~が遅続する (最小ランが守られない) と判定された場合、DSVビッ ト判定部33はステップS228に進み、以上の規則に 從って、連続する"1"のうち、除去したDSVビットの

【0172】ステップS227で。"1"が連続しない (最小ランが守られる)と判定された場合。ISVビット 判定部33およびDSVビット除去部34はステップS2 29に連む。また、ステップ公228の処理が終了した。 後、DSVビット判定部33およびDSVビット除去部34は ステップS229に進む。ISVビット判定部33およびD SVビット除去部34はステップS229で、処理データ が終了したか否かの判定を行う。処理が終了であると判 定された場合、DSVビット判定部3.3および何SVビット除 去部34は、DSVビットの除去処理を終了する。処理が 終了ではないと判定された場合。ステップS222に戻 り、DSVビット判定部33およびDSVビット除去部34 は、所定の全チャネルビット列に対する処理が終了する まで同様の処理を繰り返す。

【O173】このようにして、長さが1ビットのDSVビ ットの判定および除去(除去したDSVビットの向前の L ピットを能換する場合を含む)は、DSVビット判定部3 3およびDSYビット除去部34により、間違うことなく 20 行われる。

【0174】なお、d = 1 における1 ビットの98Vビッ トでDSV制御を行う場合およびこれを除去する場合を説 明する場合に、DSVビットの面前ビットを変換する場合 と、直領ビットを変換する場合とを場合分けしたのには 以下の理由がある。すなわち、もしこの両者を同一の場と 合にあてはめて処理を行うと、DSVビットを除去してビ ット配列が"11"となった場合、DSVビット判定部3 3は、図27の5に対応する場合と判断して、図28の 処理を行うのか、それとも図30の5に対応する場合と の3に対応する)は、次の2ビットの最初のビットがDS 30 判断して、図31の処理を行うのかの判定が判離になっ でしまう。よって、一方の処理を行わないことにより、 ISVI的創作よる反転確率が下がることを許容してしまう さんになるが、完全な復調を行うことを優先して、変換 ビットは、頂面または直後のどちらか一方から選択する ようにした。

> 【0175】次に、本発明の変調装置および復期装置に 対する、シミュレーション結果を述べる。任業のランダ ムデータから、最小ランは中主、最大ドラブである (d, k) = (1, 7) 符号を発生させ、それに対して 40 3 0 チャネルビットの間隔でDSVビットを挿入した時の 結果を示す。発生させたチャネルビット数は、1,49 9.970ビットである。発生した最小ランは2下で、 超大ランは8丁であった。

【O 1 7 6 】まず、DSVビットを挿入する前の、NRZI化 (レベル符号化) した時の日(+1)とし(1)の加 算結果は、

H:750.308ピット、 L:749.662ピット となり、Hが646ビット多くなっている。これはDSV 成分として646ビット持っている (DSVが+646で 50 ある) ことを示しており、DSY制御をしていない状態を

(19)

特朗甲11~177430

36

示している。

【0177】そして、DSV制御を30チャネルビット列 で行い、かつ、DSV制御工団につき、DSVビットをまだっ 主または2ピットとした時の結果としては、1、499. 970ビット/30=49,999回DSV制御が行われて おり、トータルで 1,570,435ビットとなった。 発生した最小ランは2丁で、最大ランは9丁であった。 最大ランはDSV制御する前と較べて+1増加した。

35

[0179] (1.570,435-1.499,970) $\angle (19.999)$

= 70.465/49.999

= 1.409

【O180】すなわち約1、イビットで完全なDSV制御 が行われていることが示された。また、これよりDSVビ ットを除去し、元のチャネルビット列に次ることを確認 した。

【0181】さらに、DSV制御を30チャネルビット列。 で行い、カワ、DSV制御1回につき、DSVビットを1ピッ トで行った時の結果は、1,499,970ビット/30 -49,999回DSV制御が行われており、トータルで J.549.969ビット (ml.499,970ナ49. 999)となった、発生した最小ランは2年で、最大ラ ンは9下であった。最大ランはDSV制御する前と較べて 十1増加した。

【0182】そして、DSVビットを挿入する前の、NRZI 化(レベル符号化)した時の且(F1)とし(…1)の 加算结果は、

H:774,986ピット、 L:774,983ピット となり、Hが3ビット多くなるにすぎない。従ってDSV 翻御されていることになる。

【0183】さらにこの場合において、DSV制御による 災転が行われた割合を解析する。DSVビットは49,99 9回入っているが、一番最後のビットは仮に挿入された ピットであり、直後のビット列のDSV制御がを行わな い。従ってこれを告いて、イタ、タタ8回のDSV制御の、 種人される面前旋後のビットの様子を見ると以下のよう になる。

101841

1. …0 0… の場合: 19,476 39% 2. …1 0… の場合:15,667 31% 3. …0 1... の場合: 14,855 30%

【0185】すなわち、図28、図30に示したよう な、特別な面前あるいは画能ピットの処理が無い場合す なわち、上の表において、1のみ以帳可能のときは、約 4.0%が反転可能なピットとなる。そして特別なピット 処理を行ったときを考え、再び挿入される直前直送のさ らに多くのビットを見て分類すると、以下のようにな Ä.,

[0186]

39% 1. …0 0… の場合:19,476

2'、…1 00… の場合: 9,311 18% ±【O 1 78】 DSVビットを挿入する前の、NRZI化(レベ ル特号化) した時の日 (+1) とし (-1) の加段結果 法、

日:785,217ビット。 ル:785,218ビット となり、しがエピット多くなるにすぎない。促ってDSV 制御されていることになる。また、平均のDSVビット は、

※27. …1 01… の場合: 6,356 13% 3、 …0 1… の場合: 14,855 30% 【0187】すなわち、本方法によるDSV朝御を行った とき、反転可能なときである1および2'の数字を合算 して、合計57%のDSV制御が行われていることにな る。また、これよりDSVビットを除去し、元のチャネル ビット列になることを確認した。

【0188】以上より、木発明の変調装置および複調装 20 輝によれば、DSV制御をDSVビットで行うにあたり、2ビ ットまたはエピットのピット数で完全にDSV制御が行わ れていることが示された。理論的には1.5ビットで行 われる。今回のシミュレーションでも1、オピットであ った。またそれによる最大ランの増加は十1にとどまっ た。そして、DSV制御のために挿入された、長さが2ピ ットまたは1ビットのDSVビットは、翻滚うことなく除 去することができる。

【0189】また、本発明の変調製置および複調装置に よれば、DSV制御をDSVピットで行うにあたって、完全で 30 なくてもなるべく冗長ビットを減らずことを考えて、1 ビットでDSV制御を行うことにしたとき、その映前ある いは連後ビットを利用して、反転可能パターンを増や し、従来の40%から、60%弱にまで反転可能確率を 増加させていることが示された。またそれによる最大ラ ンの増加はサエにとどまった。そして、DSV制御のため に挿入された。遜さが1ビットのISVビットは、間違う ことなく除去することができる。

【0190】なお、走記したような処理を行うコンピュ ータプログラムをユーザに提供する提供媒体としては、 40 磁気ディスク、CD-ROM、固体メモリなどの記録媒体の 他、ネットワーク、衛星などの通信媒体を利用すること ができる。

{0191}

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の変調波 一部、請求項10に記載の変調方法、および請求項11に 記載の提供媒体によれば、少なくとも2種類のビット数 のDSVビットのうちの所定のものを、所定の規則に従っ てRLL特特別に挿入するようにしたので、ISY制御の行わ れていないALL符号において、在窓の間隔でDSVビットを ※50 権入してDSV制御を行う場合に、最小ランを守りなが、

(20)

特別平11-177430

201

ら、平均的に、より少いビット数のDSVビットでDSV制御を行うことができる。そして、その記録符号列としては 冗長ビット(DSVビット)の少ない、すなわち効率のよいDSV制御の行われた符号列を与えることができる。

37

【0192】また、請求項上2に記載の復調装置、請求項19に記載の復調方法、および請求項20に記載の提供体によれば、変調された変調符号を復調し、復調されて出力された符号列から除去するDSVビットを、少なくとも2種類のビット数のOSVビットを用いて判定し、判定されたDSVビットを、所定の規則に従って符号列から除去するようにしたので、平均的に、より少いビット数のDSVビットを挿入してBSV制御を行った符号を、確実に再生することができる。

【0193】また、節葉項21に記載の変調装置。 請求 項29に記載の変調方法、および請求項30に記載の提 供媒体によれば、ロビットのビット数のIXVビットを、 所定の規則に従ってRLL符号列に挿入するようにしたの で、最小ランを守りながら、完全ではないが、1ビット でなるべく多くのDSV関節を行うことができる。そし て、その記録符号列としては冗長ビット(ISVビット) の少ない、すなわち効率のよいDSV制御の行われた符号 列を与えることができる。

10194]また、請求項31に記載の復調装置、請求項36に記載の復調方法、および請求項37に記載の提供媒体によれば、変調された変調符号を提調し、復調されて出力された符号列から除去するDSVビットを、可定されたDSVビットを、所定の規則に従って符号列から除去するようにしたので、イビットのビット数のDSVビットを挿入してDSV制御を行った符号を、確実に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】木発明を適用した変調装置の要部の削路構成を示すプロック目的である。

【図2】図1の変調製製の動作原理の例を説明する図である。

【図3】図2の具体的な例を説明する図である。

【図4】図3のデータ、NIZIデータ、およびDSVの関係を示す図である。

【図5】95Vの極性の酸様を示す図である。

【図6】図上の整調装置の動作の例を説明する図である。

【図7】図1の変調装置の動作の例を説明するフローチャートである。

【図8】図1の変調装置による。ビット配列の変化を示す図である。

【図9】図1の区間USV計算部12の動作の例を説明するフローチャートである。

【関10】DSV制御が非反転の場合における、ビット列

のNRZ1化による変化を示す図である。

【図11】DSV制御が反転の場合における、ビット列のNRZI化による変化を示す関である。

38

【図12】図1の変調接道の動作の他の例を示す図である。

【図13】図1の変調装置の動作の他の例を説明するプローチャートである。

【図14】図1の05Vビット挿入部14が従う規則の例を説明する関である。

) 【図15】DSV制御によるビット列の変化を示す間である。

【図16】図1の図問以別類部12の動作の他の例を 説明するフローチャートである。

【図17】DSV制御が反転の場合における、ビット列のN RZI化による変化を示すさらに他の他の図である。

【図18】図1の変調装置の動作の他のさらに他の例を説明するフローチャートである。

【図19】図1の05Vビット挿入部14が従う規則の他の例を説明する図である。

20 【図20】 BSV間様によるビット列の変化を示す他の図である。

【図21】図1の区間ISV計算部12の動作のさらに他の例を説明するフローチャートである。

【図22】(SV側距が反転の場合における、ヒット列のN RZI化による変化を示す他の図である。

【図23】本発明を適用した復調装置の製部の回路構成を示すプロック図である。

【図24】図23の復調装置の動作の例を説明するフローチャートである。

30 【図25】図23のDSVビット判定部33が従う規則を 説明する図である。

【図26】図23の提調製器の動作の他の例を説明する フローチャートである。

【図27】図23のDSVビット判定部33が従う他の規則を説明する図である。

【図28】変換ビットの復調の例を説明する図である。

【図29】図23の展調装置の動作のさらに他の例を説明するフローチャートである。

【図30】図23のDSVビット判定部33が従うさらに 40 他の規則を説明する図である。

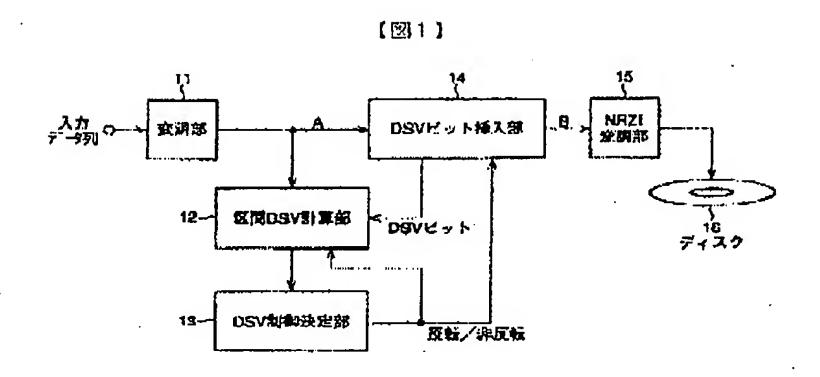
【図31】変換ピットの復調の他の例を説明する例である。

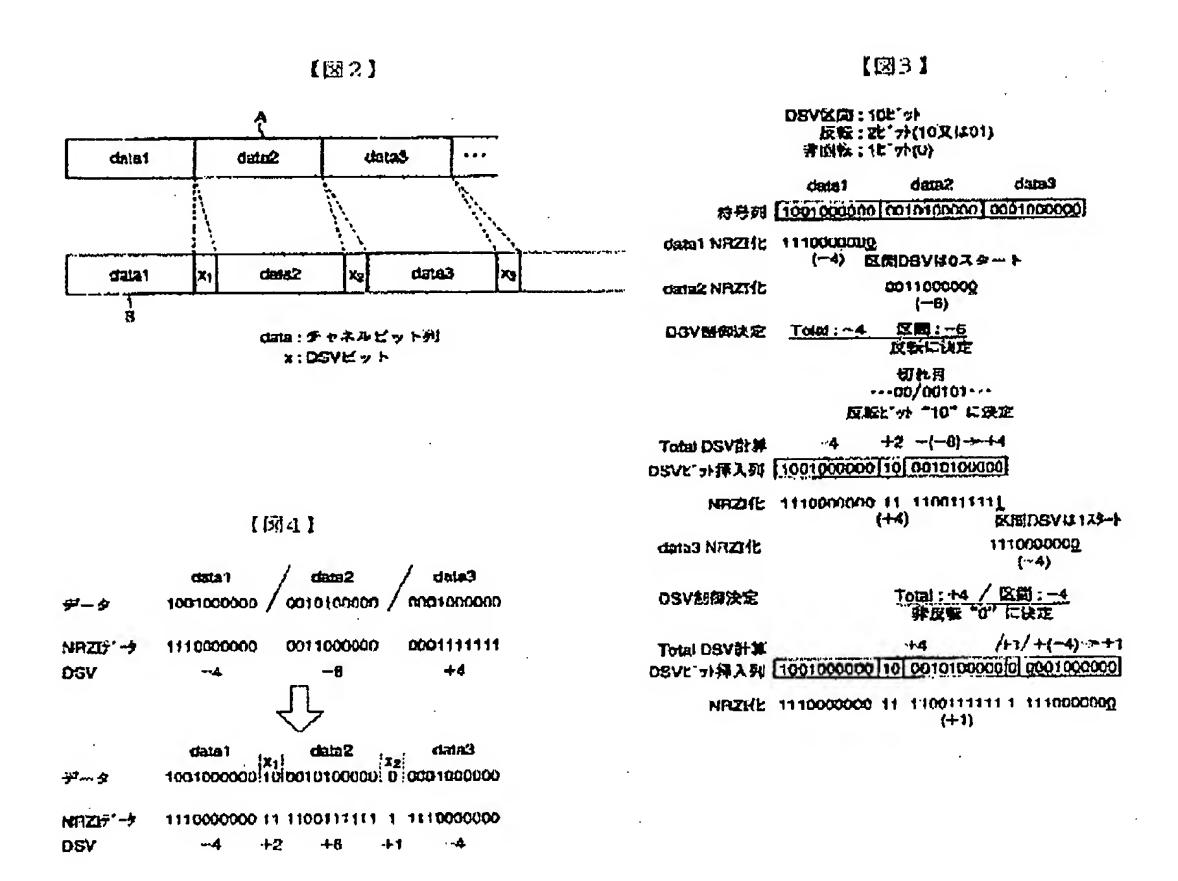
【符号の説明】

11 強調部、12 区間DSV部分部、13 DSV制御決定部、14 DSVビット挿入部、15 NEXT変調部、16 ディスク、32 NEXT復調部、33 USVビット判定部、34 DSVビット除去部、35 復調部

(21)

特開事主まい177430





(22)

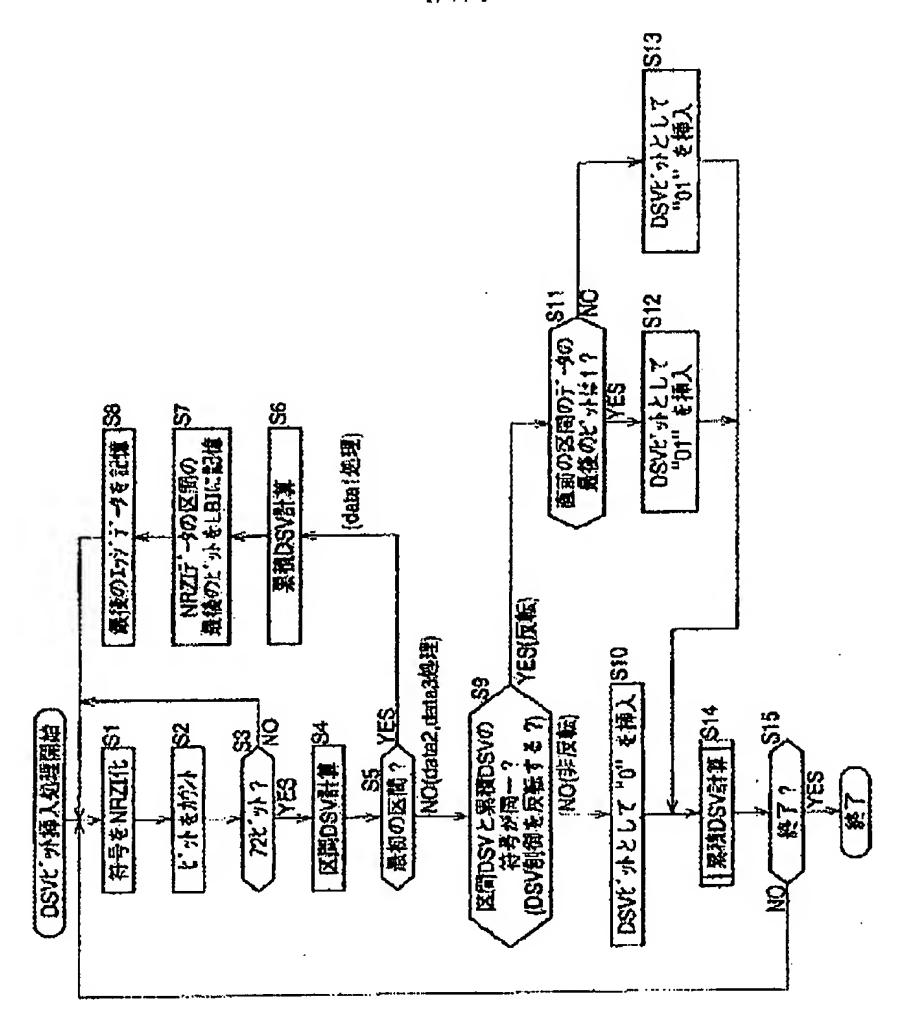
特開平11-177430

[2]6] (1×15] NR2X化される前のdat2: 00110100000 DSV data3 data2 空間NFXI46:直轄 707 --- 00110000000 --- --- 8 data1 区間NRZI化:连前"1" > 11001111111 -> 46 NRZI化される例のdat3: 0001000000 DSV Cenab dal#2 data1 这简NHZI化: 函前"1" → 1110000000 → ~4 72 (政権) 72 72 1 (条以年) (井原梅) 区周NAZ记: 庭前 "D" ~~ 0001111111 ~~ 14 [1813 O] 【图8】 FBI DEAF, AL 区間 西 触とっト 次のピット 1. **000 ··· (U)** 1. (1) 000:--反転 茅灰転 NHZII 店袋t. 沙 DSVE.AF DEVL'AL 資前とット 改解化"小 直接じか 民間 DSVE 71 LER 87 Ò 000---10 1 非位征 711---非反転 [2]111 [图12] DBVE 1 区图 LBI 000 ... (0) 10 72 72 000 ... **{1}** 10 data3 dala2 CAIAD **⟨**♥⟩ 000 ---01 (1) 000 *** 01 Ceteb data2 datat 72 72 72 NRZIE DSVt'sh 区間 LHI 0 反松 1311 ··· 0 10 **TOG---**茂較

(23) -

特辦平11-177430

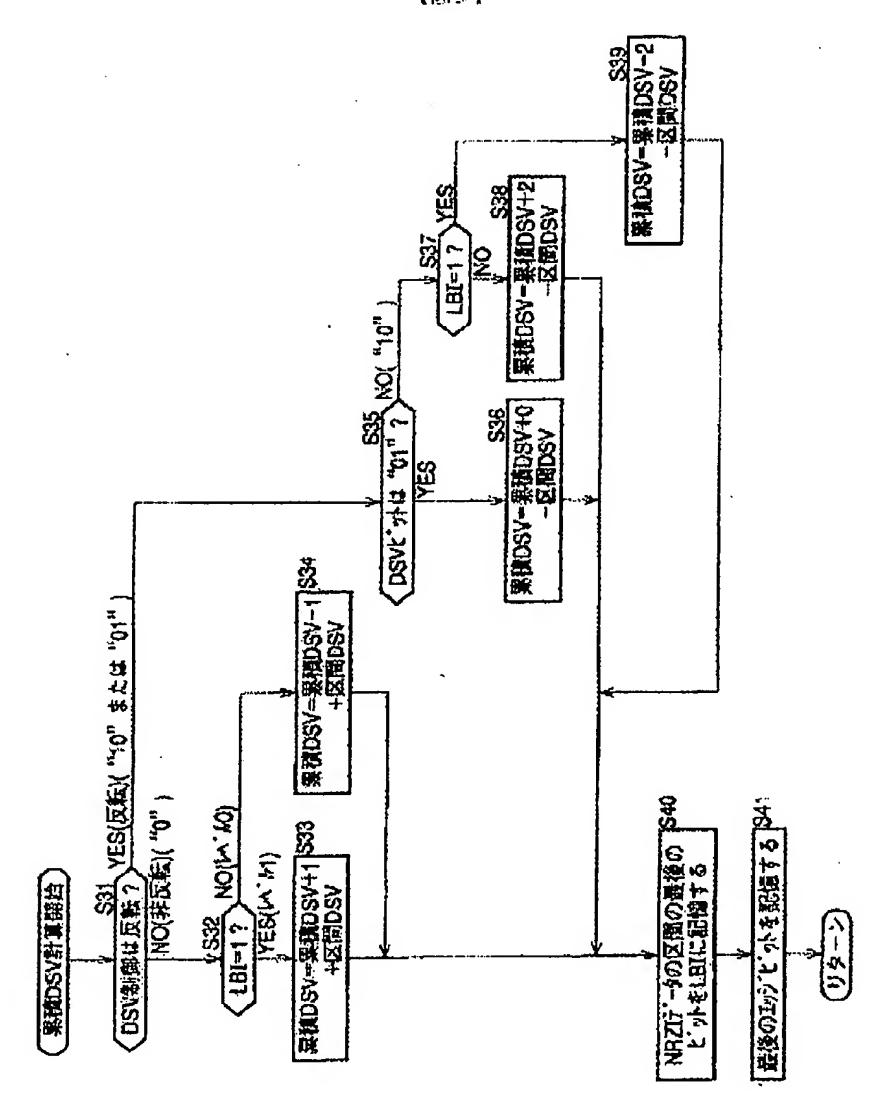
[图7]



特開平11-177430

[89]

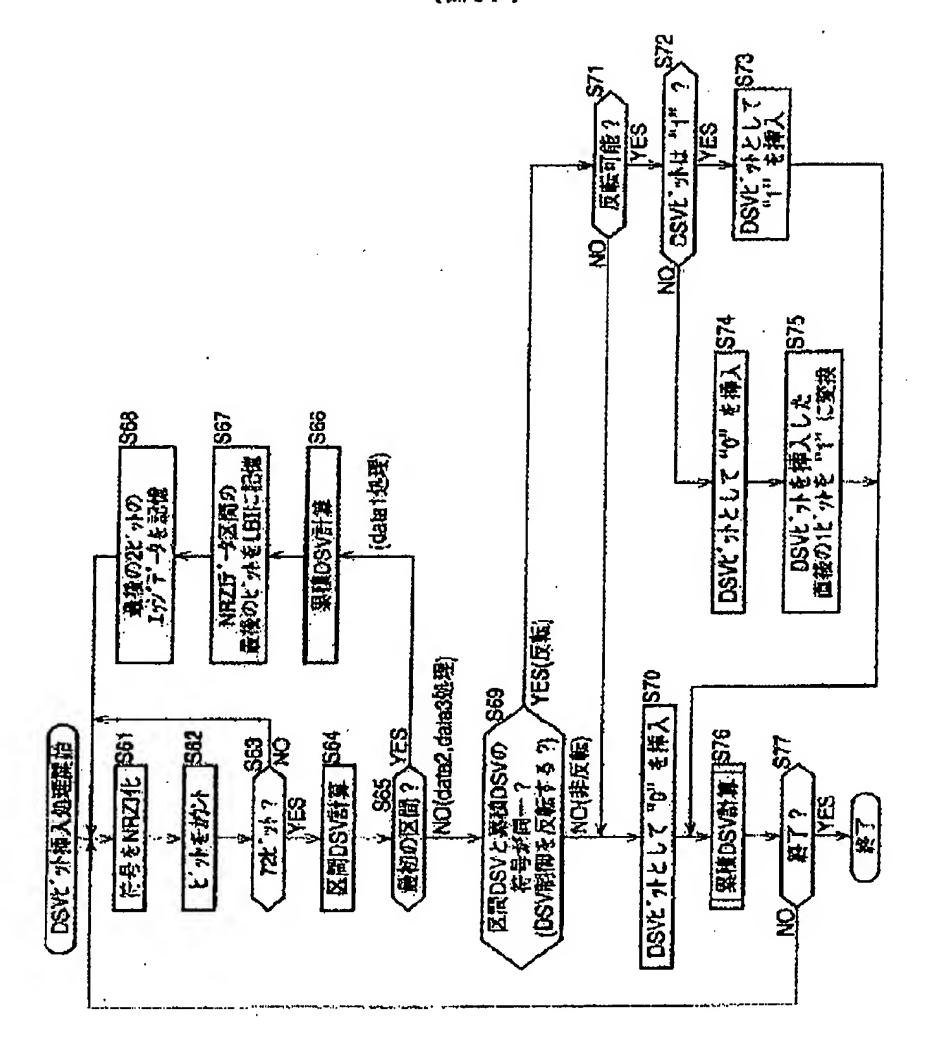
(24)



(25)

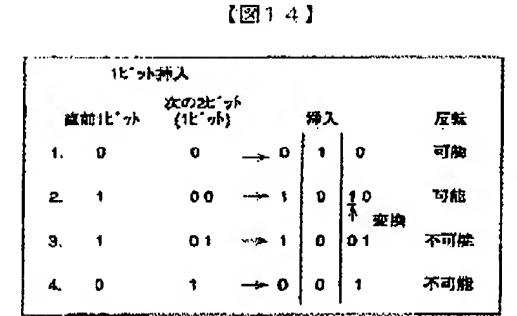
特別平し1…177430

【图13】



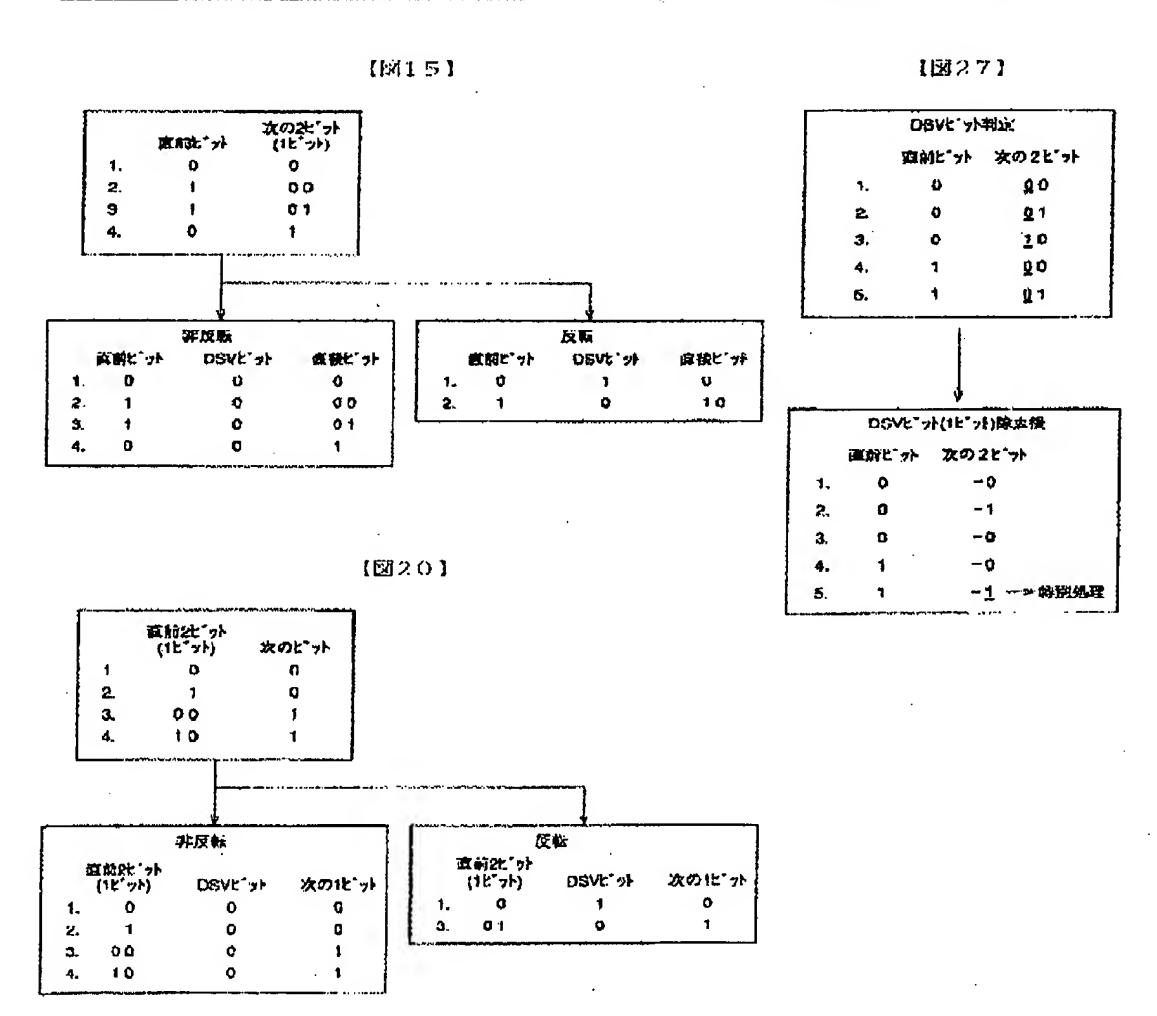
(26)

特別平11-177430



| | 1E*9] | 海人 | | | | | |
|----|-------------------|-----------------------|-----------------|----|----|---|-----|
| | 的2は*ット (1じ*ット) | <i>ጀ</i> ረወ1 と | J. | | 料入 | | 反転 |
| 1. | O | 0 | ·· 🛬 | Ð | 1 | 0 | 可能 |
| 2. | 1 | D | ~)= | t | ø | ō | 不可能 |
| 3. | 00 | | | | 0 | 1 | 可能 |
| 4. | 10 | 1 | 変換 | 10 | 0 | 4 | 不可定 |

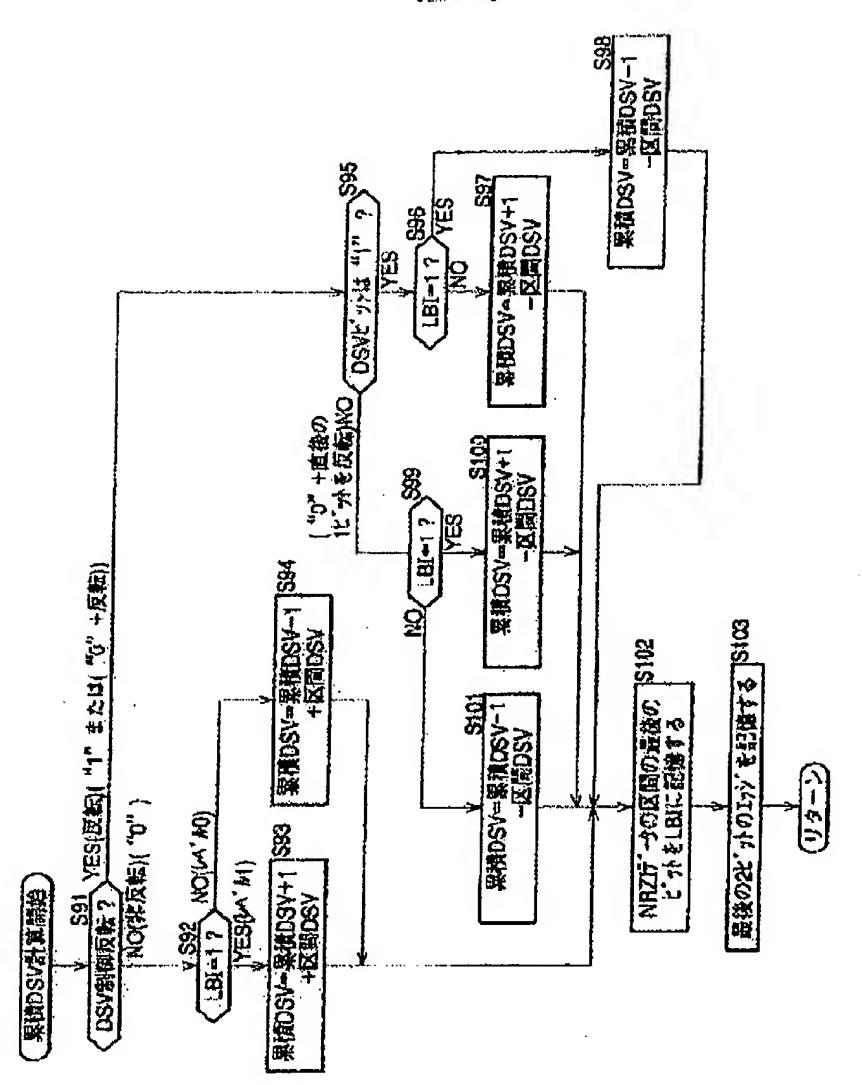
【图19】



(27)

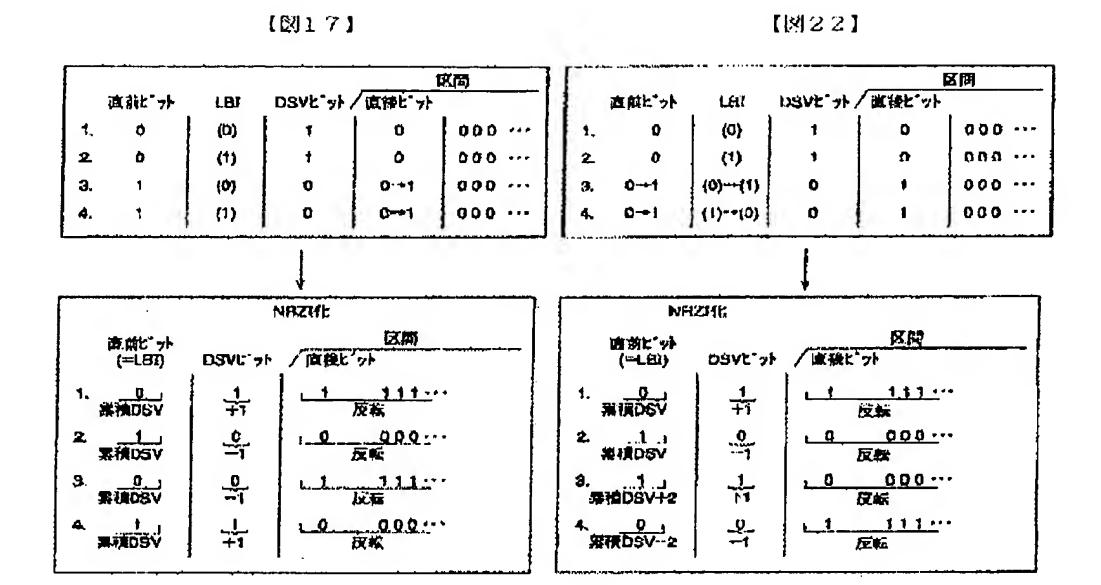
特開平11-177430

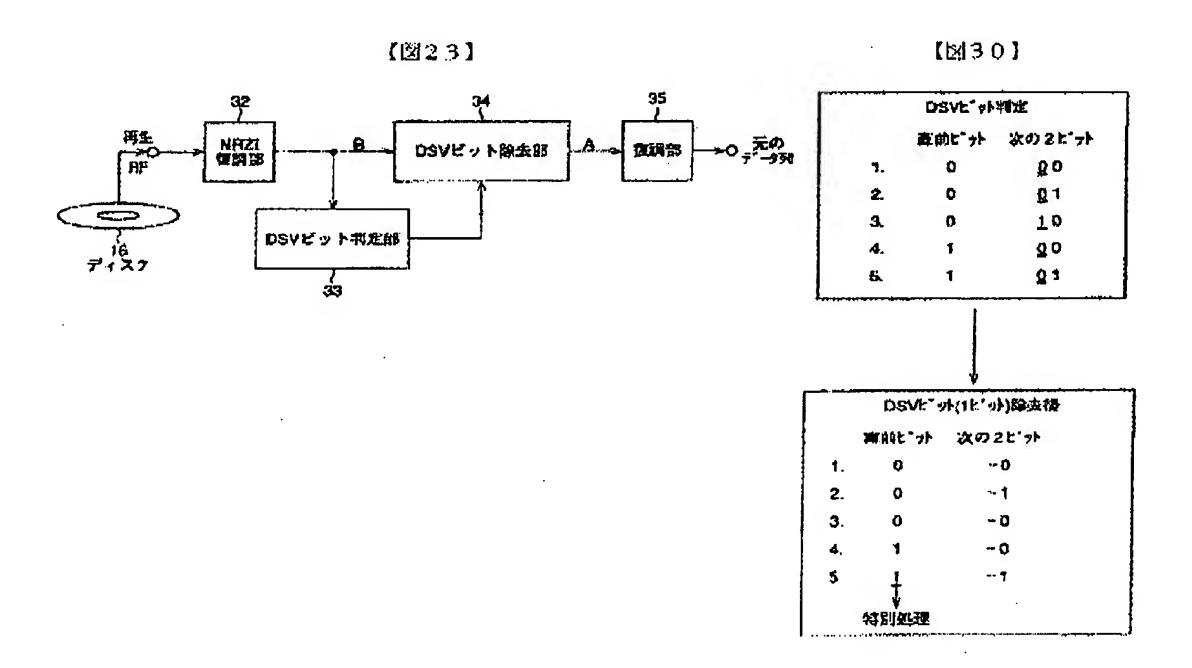




(28)

特謝平11-177430

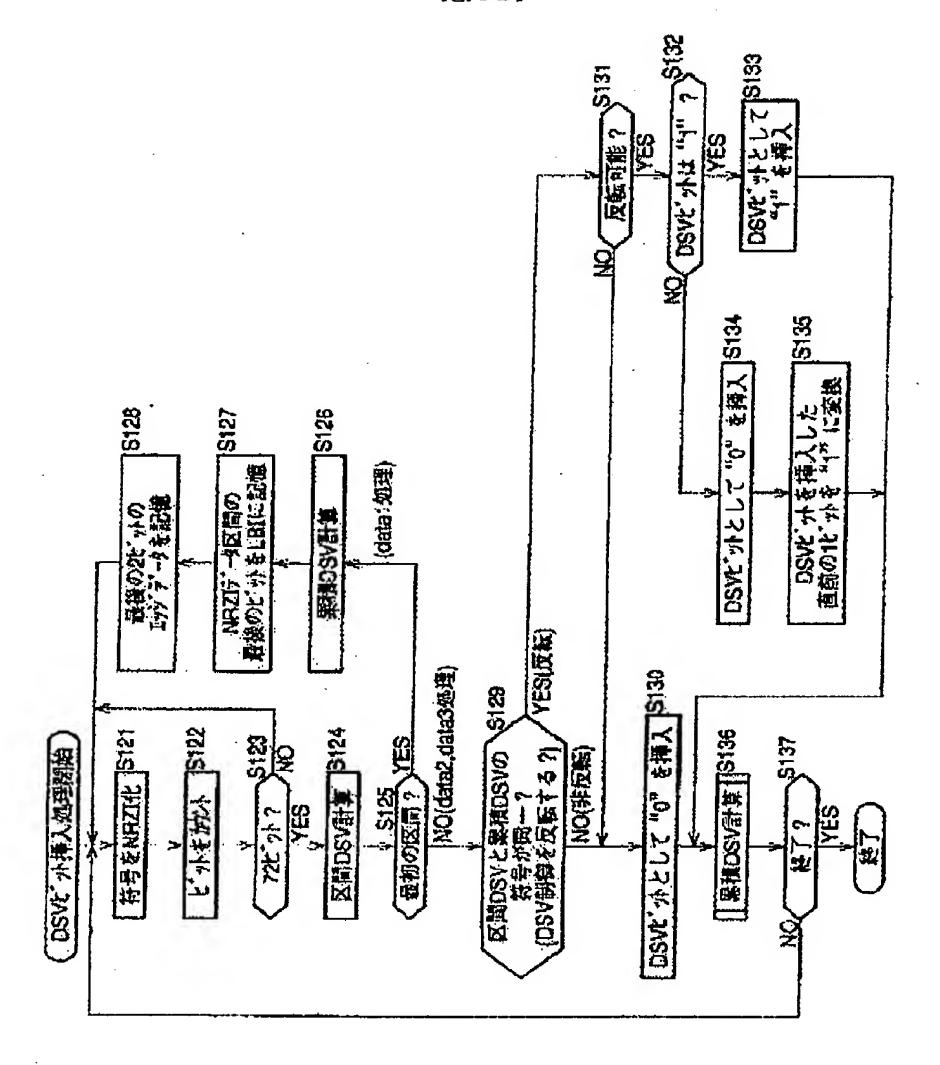




(29)

救開平11/177430

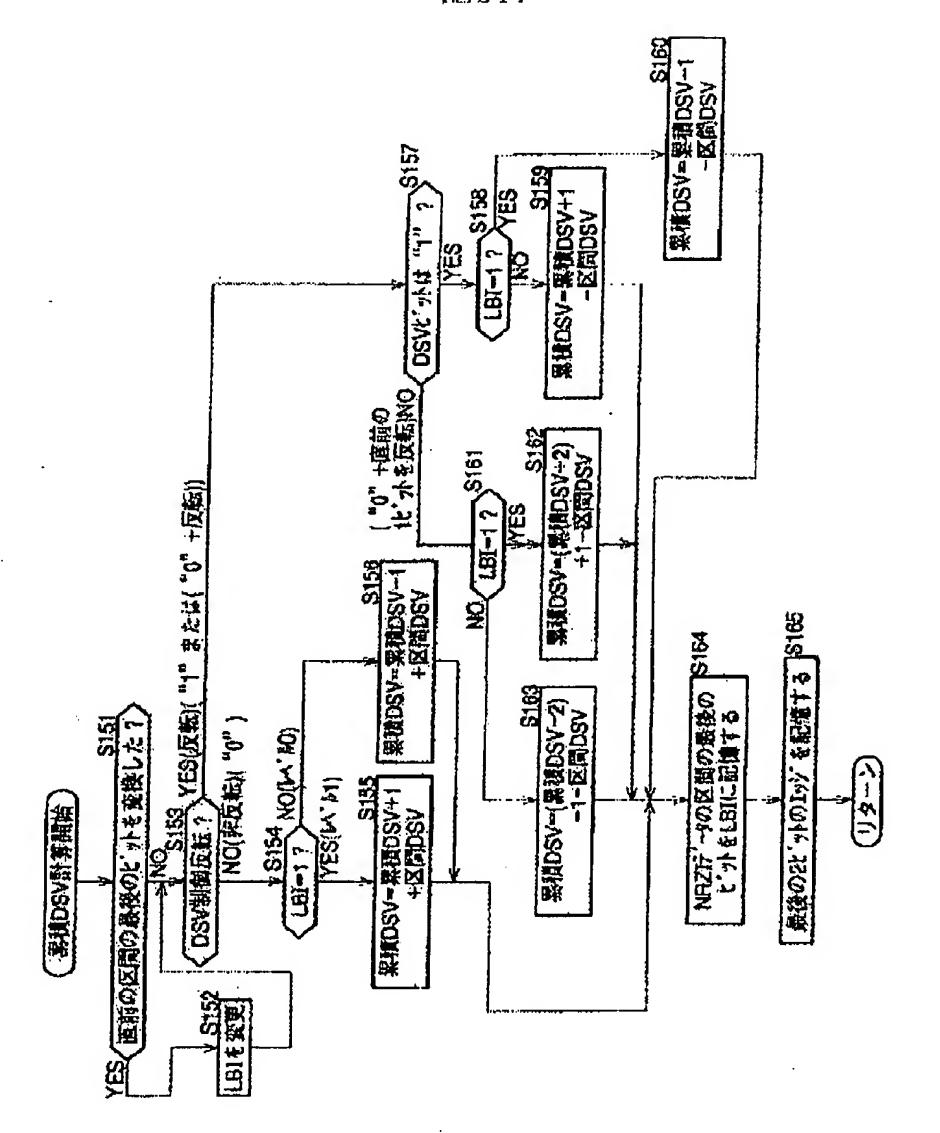
[2]18]



(30)

|特別単し1~177430

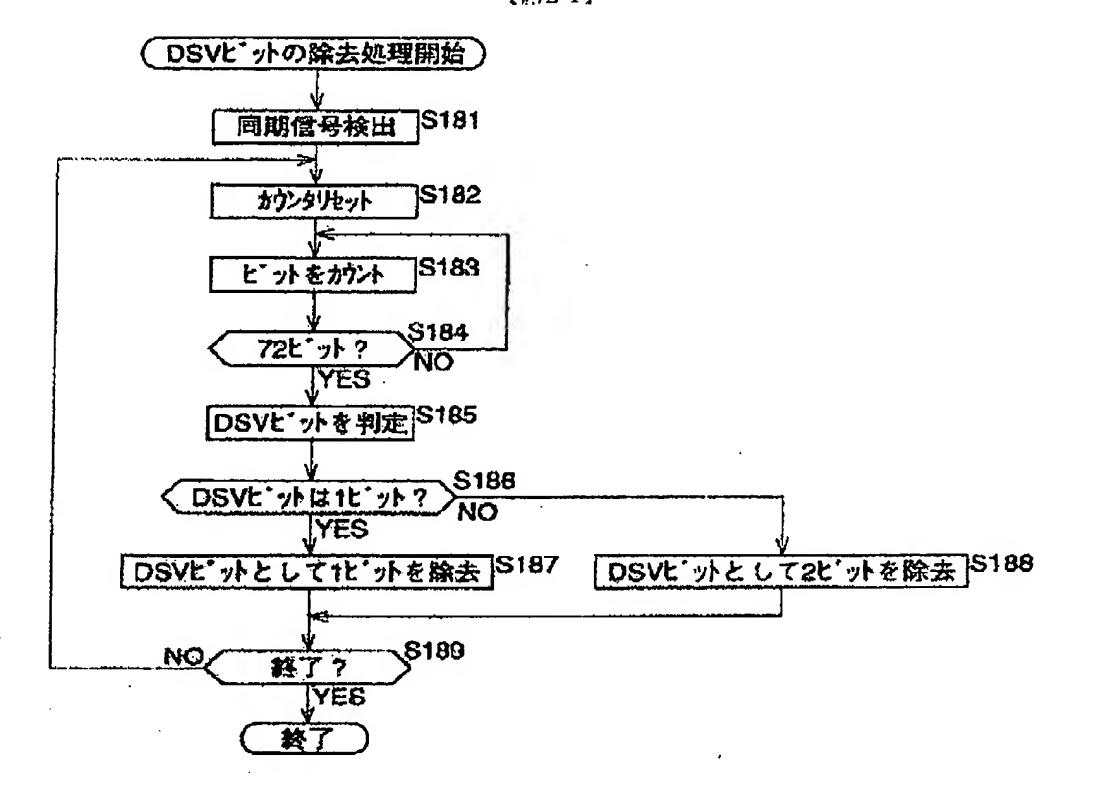
【图21】



(31)

特開平11 177430

【图24】



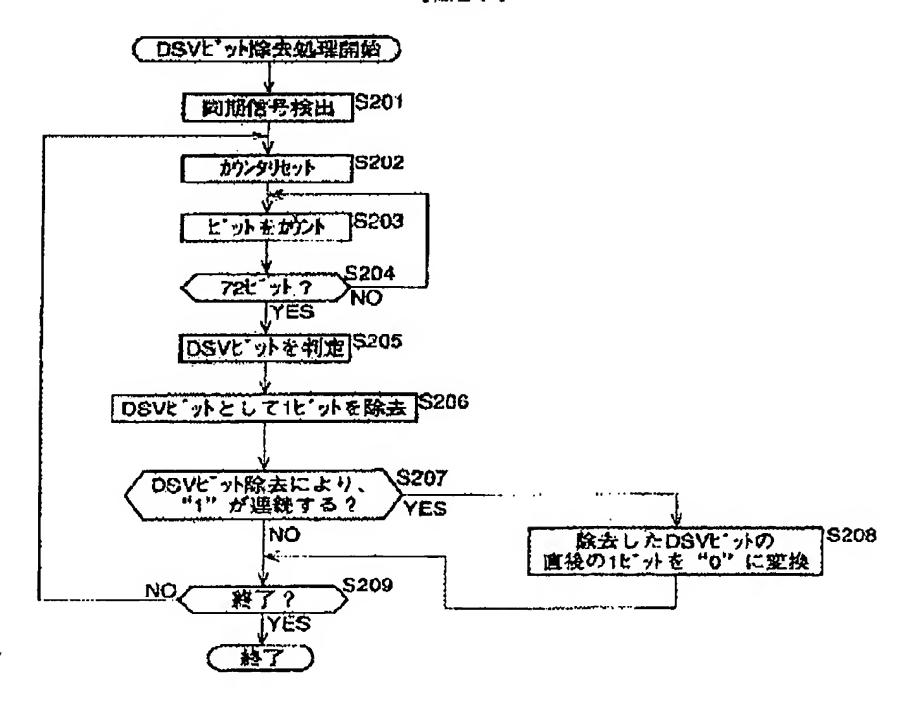
(32)

特開平11-177430

【図25】

| | | Dent. 21 & | 料坯 | • |
|------------|--|---------------------------|-----------------------|----------|
| | 直前广小 | 次の 2 L* 7 | , | つらくと「ット数 |
| 1. | O | 00 | • • • | 1 |
| 2. | 0 | Q 1 | *** | 1 |
| 3. | Ø | 10 | *** | 2 |
| 4. | 1 | ōο | | + |
| 5 . | 1 | <u>01</u> | | 2 |
| | ###################################### | OE | 5VE*11 H | 除出 |
| | | DSVE*7188 | | 降出 |
| | | | 太佳 | |
| | | DSVE"71KS: | 太佳 | |
| | į | DSVに"ットなる: 主的に"ット | 太優 次の?と | |
| | 1. | DSVに"ットな会: 主的に"ット O | 太優 次の?と | |
| | 1. 2 | DSVに"ットな会: 主的に"ット O | 太優 次の?と | |

[225]



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

| Defects in the images include but are not limited to the items checked: |
|---|
| □ BLACK BORDERS |
| ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES |
| ☐ FADED TEXT OR DRAWING |
| ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING |
| ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES |
| COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS |
| GRAY SCALE DOCUMENTS |
| ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT |
| REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY |
| |

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER: ____

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.